Manual do Usuário

Allen-Bradley

Sistema de redundância aprimorada ControlLogix

Códigos de Catálogo 1756-RM, 1756-RMXT, 1756-RM2, 1756-RM2XT

Allen-Bradley • Rockwell Software

Rockwell Automation

Informações Importantes ao Usuário

Equipamentos de estado sólido apresentam características operacionais distintas de equipamentos eletromecânicos. O Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls (publicação SGI-1.1, disponível no escritório de vendas da Rockwell Automation local ou on-line no site http://literature.rockwellautomation.com/literature/) descreve algumas diferenças importantes entre equipamentos de estado sólido e equipamentos eletromecânicos conectados fisicamente. Em decorrência dessas diferenças e também da ampla variedade de aplicabilidade de equipamentos de estado sólido, todos os responsáveis pela utilização do equipamento devem estar cientes de que a aplicação pretendida seja aceitável.

Em nenhum caso a Rockwell Automation, Inc. será responsável por danos indiretos ou resultantes do uso ou da aplicação deste equipamento.

Os exemplos e diagramas contidos neste manual destinam-se unicamente a fins ilustrativos. A Rockwell Automation, Inc. não se responsabiliza pelo uso real com base nos exemplos e diagramas, devido a variações e requisitos diversos associados a qualquer instalação específica.

Nenhuma responsabilidade de patente será considerada pela Rockwell Automation, Inc. em relação ao uso de informações, circuitos, equipamentos ou softwares descritos neste manual.

É proibida a reprodução do conteúdo contido neste manual, integral ou parcial, sem permissão escrita da Rockwell Automation, Inc.

Ao longo do manual, sempre que necessário, serão usadas notas para alertá-lo sobre tópicos relacionados à segurança.

	ADVERTÊNCIA: Identifica informações sobre práticas ou situações que podem causar uma explosão em uma área classificada e resultar em ferimentos pessoais ou fatais, prejuízos a propriedades ou perda econômica.
	ATENÇÃO: Identifica informações sobre práticas ou situações que podem levar a ferimentos pessoais ou fatais, prejuízos a propriedades ou perda econômica. A atenção ajuda a identificar e evitar um risco e reconhecer a consequência.
	PERIGO DE CHOQUE: As etiquetas podem estar no equipamento ou dentro dele, por exemplo, um inversor ou um motor, para alertar as pessoas que pode estar presente uma tensão perigosa.
	PERIGO DE QUEIMADURA: As etiquetas podem estar no equipamento ou dentro dele, por exemplo, um inversor ou um motor, para alertar as pessoas que superfícies podem atingir temperaturas perigosas.
IMPORTANTE	Identifica informações importantes relacionadas à utilização correta e à familiarização com o produto.

Allen-Bradley, ControlFLASH, ControlLogix, FactoryTalk, PanelView, PhaseManager, Rockwell Software, Rockwell Automation, RSLinx, RSLogix, RSNetWorx, VersaView, RSView32, Logix5000, ControlLogix-XT, Integrated Architecture, Stratix 8000, PowerFlex, POINT I/O são marcas comerciais da Rockwell Automation, Inc.

As marcas comerciais que não pertencem à Rockwell Automation são propriedade de suas respectivas empresas.

Prefácio

Recursos adicionais 11

Capítulo 1

Sobre sistemas de redundância aprimorada

Características do sistema de redundância aprimorada ControlLogix . 14
Componentes do sistema de redundância aprimorada 15
Módulos de E/S em sistemas de redundância aprimorada 16
Operações do sistema de redundância aprimorada. 17
Qualificação do sistema e sincronização 17
Transições 18
Restrições 20

Capítulo 2

Projetar um sistema de redundância aprimorada

Componentes de um sistema de redundância aprimorada. 22
Rack redundante 26
Controladores em rack redundante 27
Módulos de redundância no rack redundante 29
Módulos de comunicação em rack redundante 30
Fontes de alimentação e fontes de alimentação redundantes em sistemas de redundância aprimorada 32
Redes Ethernet/IP com sistemas redundantes. 33
Recursos de rede Ethernet/IP em um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior 33
Troca de endereço IP 34
Funcionalidade Unicast 34
Possíveis atrasos de comunicação em redes Ethernet/IP 34
Redes ControlNet com sistemas redundantes. 36
Especificações de rede ControlNet 36
Mídia ControlNet redundante 39
Outras redes de comunicação. 40
Colocação de E/S 42
Sistemas redundantes 1715 de E/S 42
Utilização da IHM 44
IHM conectada através de uma rede Ethernet/IP. 44
IHM conectada através de uma rede ControlNet. 45
Especificações de firmware 47
Especificações de software. 47
Software obrigatório 47
Software opcional 48

Capítulo 3

Instalar o sistema de redundância aprimorada

Antes de começar 49
Guia rápido do sistema de redundância aprimorada. 49
Instalar um sistema de redundância aprimorada. 51

Etapa 1: Instale o software 51
Instale o software 51
Adicionar os arquivos EDS 52
Etapa 2: Instalar o hardware 52
Instalar o primeiro rack e seus componentes 52
Instale o rack e a fonte de alimentação 53
Instalar os módulos de comunicação 54
Instalar um controlador 54
Instalar o módulo de redundância 55
Ambiente e Gabinete 56
Impedir Descarga Eletrostática 56
Remoção e inserção sob alimentação (RIUP) 56
Aprovação de áreas classificadas europeias 56
Sistemas eletrônicos programáveis relacionados à segurança 57
Portas ópticas 57
Conectável de tamanho reduzido 57
Aprovação Norte-Americana para Uso em Áreas Classificadas 58
Portas de radiação a laser 58
Instalar o segundo rack 61
Etapa 3: Conectar os módulos de redundância através de um cabo de fibra óptica 61
Conecte o cabo de comunicação de fibra óptica aos canais redundantes 63
Conectar o cabo de comunicação de fibra óptica a canais únicos . . . 64
Cabo de fibra óptica 65
Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante 66
Fazer upgrade do firmware no primeiro rack 66
Fazer upgrade do firmware no segundo rack 69
Etapa 5: Indicar o rack primário e secundário 69
Após a indicação 71
Conversão de um sistema não redundante para redundante 71
Status de Qualificação via RMCT 72
Redefina o módulo de redundância 73
Remover ou substituir o módulo de redundância 73

Capítulo 4

Configurar rede Ethernet/IP

Intervalo do pacote requisitado 75
Uso da CPU 75
Usar a troca do endereço IP 75
Endereços IP dinâmicos versus estáticos 78
Reinicializar o endereço IP de um módulo de comunicação Ethernet/IP 78
Utilizar CIP Sync 79
Usar conexões produção/consumo 82
Configurar módulos de comunicação Ethernet/IP em um sistema redundante 83
Antes de começar 83

Opções para definir os endereços IP dos módulos de comunicação Ethernet/IP 84
Configurações half/full duplex 84
Usar um sistema de redundância aprimorada em uma topologia de anel de nível de dispositivo 85

Capítulo 5

Configurar a rede ControlNet

Conexões produção/consumo 91
Tempo de atualização da rede 93
NUTs com várias redes ControlNet 93
Usar uma rede programável ou não programável 95
Usar uma rede programável 95
Usar uma rede não programável 95
Adicionar módulos ControlNet remotos enquanto on-line 96
Programar uma nova rede 96
Atualizar uma rede programável existente 98
Verificar os estados do protetor da rede 99
Salvar o projeto para cada controlador primário 100
Carregamentos cruzados automáticos do protetor 100

Capítulo 6

Configurar os módulos de redundância

Sobre a Ferramenta de configuração do módulo de redundância (RMCT) 103
Determinar se é necessário configuração adicional 104
Usar a RMCT 105
Identificar a versão da RMCT 106
Atualização da versão da RMCT 107
Guia Module Info 108
Guia Configuration 110
Sincronização automática 111
ID de rack 112
Habilitar controle de programa de usuário 112
Data e hora do módulo de redundância 112
Guia Synchronization 113
Comandos na guia Synchronization 114
Registro de tentativas de sincronização recentes 115
Guia Synchronization Status 116
Guia Event Log 117
Classificações de eventos 118
Acesso às informações estendidas sobre um evento 120
Interpretar informações estendidas de evento 121
Exportar dados de registros de eventos 121
Remover uma falha 126
Guia System Update 127
Comandos de atualização do sistema 128
Tentativas de bloqueio da atualização do sistema 131

Tentativas de transição bloqueadas 132
Histórico de eventos do sistema 133
Editar um comentário do usuário para um evento do sistema 134
Salvar o histórico de eventos do sistema 134
Usar portas de fibra duplas com o módulo de redundância 1756-RM2/A 135
Transição do canal de fibra 135
Configuração 135
Monitoração e reparo 136

Capítulo 7

Programar o controlador redundante

Configurar o controlador redundante 137
Carregamentos cruzados, sincronização e transições 140
Alterar as configurações de carregamentos cruzados e sincronização 140
Configuração padrão de carregamento cruzado e sincronização . . 141
Tipos de tarefa recomendados 141
Tarefa contínua após a transição 141
Várias tarefas periódicas 143
Carregamentos cruzados e tempo de varredura 145
Estimar o tempo do carregamento cruzado 145
Atributos do objeto de redundância para tempos de carregamento cruzado 146
Equação para estimar os tempos de carregamento cruzado 147
Programa para minimizar o tempo de varredura 148
Usar um controlador 1756-L7x com um módulo de redundância 1756-RM2/A 148
Usar vários controladores 148
Minimizar o número de programas 149
Gerenciamento de tags para carregamentos cruzados eficientes . . . 150
Usar programação concisa 153
Programa para manter a integridade dos dados 155
Instruções Array (File)/Shift 155
Lógica dependente da varredura 156
Programa para otimizar a execução de tarefas 159
Especificar uma maior time slice de atraso do sistema 160
Mudar a time slice de atraso do sistema 162
Usar tarefas periódicas 163
Programa para obter o status do sistema 164
Lógica do programa a ser executada após uma transição 166
Usar mensagens para comandos de redundância 167
Verificar controle de programa do usuário 167
Usar uma mensagem de desconexão 167
Configurar a instrução MSG 168
Definir o watchdog da tarefa 171
Valor mínimo para o tempo do Watchdog 173
Download do projeto 173

Armazenar um projeto de redundância na memória não volátil 174
Armazenar um projeto enquanto o controlador está no modo de programa ou de programação remota 175
Armazenar um projeto enquanto o sistema estiver em execução . . 177
Carregar um projeto 178
Edições on-line 178
Suporte à importação parcial on-line 178
Plano de edições de teste 179
Finalizar edições com atenção 181
Reservar memória para tags e Lógica 182

Capítulo 8

Monitorar e manter um sistema de redundância aprimorada

Tarefas para monitorar o sistema 183
Registro de controladores 183
Registro do controlador 184
O registro de controlador em sistemas de redundância aprimorada 184
Usar programação para monitorar o status do sistema 184
Verificar configurações de data e hora 185
Verificar qualificação do sistema 186
Verificar status de qualificação através das telas de status do módulo 186
Verificar o status de qualificação através do RMCT 188
Realizar um teste de transição 189
Sincronização após uma transição 190
Verificar o status do módulo ControlNet 191
Uso da CPU 192
Conexões utilizadas 192
Monitorar a rede ControlNet 192

Capítulo 9

Localizar falhas em um sistema redundante

Tarefas gerais de localização de falhas 193
Verificar os indicadores de status do módulo 194
Usar o software RSLogix 5000 para visualizar erros 195
Códigos redundantes de falhas graves do controlador 197
Use o RMCT para tentativas de sincronização e status 198
Tentativas recentes de sincronização 198
Status da sincronização em nível de módulo 199
Utilize o Registro de eventos do RMCT 200
Interpretar as informações do registro de eventos 200
Exportar todos os registros de eventos 205
Exportar diagnóstico 207
Contato com o suporte técnico da Rockwell Automation 210
Status do protetor causando falha de sincronização 210
Verificação da tela de status do módulo 210

Verificar o status do protetor no software RSNetWorx for ControlNet ... 211
Status e assinaturas válidos do protetor ... 211
Conexão perdida com a rede do parceiro ... 213
Conexão perdida do módulo de redundância ... 215
Módulo de redundância ausente ... 216
Qualificação cancelada devido a um controlador não redundante ... 218
Eventos do controlador ... 219

Apêndice A

Indicadores de status

Indicadores de status do módulo de redundância ... 221
Indicadores de status do 1756-RM2/A e do 1756-RM2XT ... 221
Indicadores de status do 1756-RM/A e do 1756-RM/B ... 224
Códigos de falha do módulo de redundância e mensagens na tela ... 227
Mensagens de recuperação ... 229

Apêndice B

Descrições do registro de eventos

Descrições do registro de eventos ... 231

Apêndice C

Upgrade de um sistema de redundância padrão ou para outro sistema de redundância aprimorada

Upgrade de um sistema de redundância padrão ... 233
Antes de começar ... 233
Componentes do sistema de upgrade ... 234
Fazer upgrade do software do sistema ... 234
Fazer upgrade dos controladores ... 235
Substituir módulos de comunicação ... 236
Etapas posteriores ao upgrade de componentes do sistema ... 237
Upgrade dos módulos Ethernet quando as chaves rotativas situam-se entre 2 e 254 ... 238
Fazer upgrade usando a atualização do sistema de redundância ... 244
Substitua os módulos de redundância 1756-RM/A ou 1756-RM/B pelos módulos de redundância 1756-RM2/A ... 258

Apêndice D

Converter a partir de um sistema não redundante

Atualizar a configuração no software RSLogix 5000 ... 260
Substitua os tags locais de E/S ... 262
Substituir aliases para tags locais de E/S ... 263
Remover outros módulos do rack do controlador ... 264
Adicionar um rack idêntico ... 265
Upgrade para firmware de redundância aprimorada ... 265
Atualize a revisão do controlador e faça download do projeto ... 265

Apêndice E

Atributos do objeto de redundância

Atributos do objeto de redundância. 267

Apêndice F

Listas de verificação do sistema de redundância avançada

Lista de verificação da configuração do rack. 271
Lista de verificação de E/S remota. 272
Lista de verificação do módulo de redundância. 272
Lista de verificação do controlador ControlLogix 273
Lista de verificação ControlNet. 273
Lista de verificação do módulo Ethernet/IP. 274
Lista de verificação de projetos e programação. 275

Apêndice G

Histórico da revisão da redundância aprimorada

Alterações deste Manual 277

Índice

Notas:

Esta publicação fornece as seguintes informações específicas para sistemas de redundância avançados:

- Considerações sobre projeto e planejamento
- Procedimentos de instalação
- Procedimentos de configuração
- Métodos de manutenção e localização de falhas

Esta publicação destina-se ao uso da pessoa responsável pelo planejamento e pela implementação de um sistema de redundância aprimorada ControlLogix®:

- Engenheiros de aplicação
- Engenheiros de controle
- Técnicos de instrumentação

O conteúdo desta publicação destina-se aos que já compreendem os sistemas de controle Logix5000™, as técnicas de programação e as redes de comunicação.

IMPORTANTE	Os módulos 1756-RM2/A e 1756-RM2XT estão livres de interferências em relação às funções de segurança e podem ser utilizados em aplicações ControlLogix SIL2.

Recursos adicionais

Esses documentos contêm informações adicionais em relação a produtos relacionados da Rockwell Automation.

Tabela 1 – Documentação adicional

Recurso	Descrição
1756 ControlLogix Controllers Specifications Technical Data, publicação 1756-TD001	Contém especificações sobre controladores ControlLogix e módulos de redundância.
1715 Redundant I/O Specifications, publicação 1715-TD001	Contém especificações para um sistema redundante de E/S.
1715 Redundant I/O System User Manual, publicação 1715-UM001	Contém informações sobre como instalar, configurar, programar, operar e localizar falhas em um sistema redundante de E/S.
ControlLogix Controllers User Manual, publicação 1756-UM001	Contém informações sobre como instalar, configurar, programar e operar um sistema ControlLogix.
Logix5000 Controllers General Instructions Reference Manual, publicação 1756-RM003	Contém informações sobre as instruções de programação do RSLogix™ 5000.
Logix5000 Controllers Quick Start, publicação 1756-QS001	Fornece informações detalhadas sobre como usar controladores ControlLogix.
ControlFLASH™ Firmware Upgrade Kit Quick Start, publicação 1756-QS105	Contém informações sobre como atualizar o firmware do módulo.
Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines, publicação 1770-4.1	Fornece orientações gerais para instalar um sistema industrial Rockwell Automation.
Website de Certificações de Produto, http://www.ab.com	Fornece declarações de conformidade, certificados e outros detalhes de certificação.

As seguintes publicações fornecem informações específicas sobre as conexões do módulo de comunicação.

Tabela 2 – Documentação adicional

Recursos	Descrição
1756 Communication Modules Specifications Technical Data, publicação 1756-TD003	Descreve especificações do módulo de comunicação Ethernet.
ControlNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual, publicação CNET-UM001	Descreve os módulos ControlNet e como usá-los com um controlador Logix5000.
EtherNet/IP Modules in Logix5000 Control Systems, publicação ENET-UM001	Descreve como usar os módulos de comunicação Ethernet/IP com seu controlador Logix5000 e se comunicar com diversos dispositivos na rede Ethernet.
Ethernet Design Considerations for Control System Networks, publicação ENET-SO001	Fornece diretrizes fundamentais de práticas recomendadas para a concepção da infraestrutura Ethernet para seus sistemas de Controles de supervisão e aquisição de dados (SCADA) e MES (Manufacturing Execution Systems) com os produtos de software e hardware da Rockwell Automation.
EtherNet/IP Embedded Switch Technology Application Guide, publicação ENET-AP005	Descreve como configurar e implementar uma topologia de anel de nível de dispositivo.
EtherNet/IP Socket Interface Application Technique, publicação ENET-AT002	Descreve a interface de soquete usada para programar as instruções MSG para a comunicação entre um controlador Logix5000 através de um módulo Ethernet/IP e de dispositivos Ethernet que não são compatíveis com o protocolo de aplicativo Ethernet/IP, como scanners de código de barras, leitores de RFID, ou outros dispositivos Ethernet padrão.

É possível visualizar ou fazer download das publicações no endereço http://literature.rockwellautomation.com. Para solicitar cópias impressas da documentação técnica, entre em contato com o distribuidor local Allen-Bradley® ou o representante de vendas da Rockwell Automation local.

Sobre sistemas de redundância aprimorada

Tópico	Página
Características do sistema de redundância aprimorada ControlLogix	14
Componentes do sistema de redundância aprimorada	15
Operações do sistema de redundância aprimorada	17
Restrições	20

O Sistema de redundância aprimorada ControlLogix é um sistema que proporciona maior disponibilidade, pois usa um par de racks redundantes para manter a operação do processo quando ocorrem eventos, como uma falha em um controlador, que param a operação em sistemas não redundantes.

O par de racks redundantes inclui dois racks ControlLogix sincronizados com componentes idênticos específicos em cada um. Por exemplo, é necessário um módulo de redundância e pelo menos um módulo de comunicação ControlNet ou Ethernet/IP.

Os controladores são normalmente utilizados em sistemas de redundância aprimorada, mas não são necessários se seu aplicativo exigir apenas a redundância de comunicação. O aplicativo opera a partir de um rack primário, mas pode passar para o rack e componentes secundários, se necessário.

Características do sistema de redundância aprimorada ControlLogix

Os componentes de software e hardware necessários para configurar e usar um sistema de redundância aprimorada ControlLogix fornecem estes recursos:

- Velocidades do módulo de redundância de até 1.000 Mbps quando se utiliza um módulo 1756-RM2/ com outro módulo 1756-RM2/A. Velocidades do módulo de redundância de até 100 Mbps quando se usa um módulo 1756-RM/A com outro módulo 1756-RM/A, e um módulo 1756-RM/B com outro módulo 1756-RM/B.
- Portas de fibra redundante para carregamento cruzado; nenhum ponto único de falha de um cabo de fibra.
- Comissionamento estilo plug-and-play e configuração que não requer programação extensa.
- Opções de rede ControlNet e Ethernet/IP para o par de racks redundantes.
- Cabo de comunicação de fibra óptica de fácil uso que conecta pares de racks redundantes. Use o mesmo cabo para os módulos 1756-RM2/A ou 1756-RM/B.
- Configuração do controlador redundante simples usando uma caixa de seleção na caixa de diálogo Controller Properties no software RSLogix 5000.
- Um sistema de redundância pronto para aceitar comandos e monitorar os estados do sistema redundante após a instalação básica, conexão e energização.
- As transições ocorrem em até 20 ms.
- Suporte para estes aplicativos FactoryTalk® para módulos de comunicação Ethernet:
  - FactoryTalk Alarms and Events
  - FactoryTalk Batch
  - FactoryTalk PhaseManager™
- Suporte para a tecnologia CIP Sync em uma rede Ethernet/IP para estabelecer a coordenação de tempo em todo o sistema redundante aprimorado.
- Acesso a módulos de E/S remota em uma rede Ethernet/IP.
- Acesso aos sistemas redundantes 1715 de E/S em uma rede Ethernet/IP.
- Suporte a soquete 1756-EN2T.

Recursos não suportados

- Qualquer recurso de movimento
- Qualquer recurso funcional de segurança SIL3 dentro dos controladores de redundância
- Firmware Supervisor
- Tarefas de eventos
- Firmware revisão 19.052 para controlador 1756-L7*x*

IMPORTANTE Para módulos Ethernet, está disponível firmware assinado e não assinado. Os módulos assinados fornecem a garantia de que apenas firmware validado pode receber upgrade para um módulo.

Firmware assinado e não assinado:
- Tanto o firmware assinado quanto o não assinado estão disponíveis.
- O produto é fornecido com o firmware não assinado. Para obter o firmware assinado, você deve fazer upgrade do firmware de seu produto.
- Para obter firmwares assinados e não assinados, acesse Obter suporte agora.
- Uma vez que o firmware assinado estiver instalado, os upgrades de firmware posteriores deverão ser assinados também.

Não existem diferenças funcionais/de recursos entre os módulos de comunicação assinados e não assinados.

Componentes do sistema de redundância aprimorada

A comunicação entre um par de racks redundantes com componentes compatíveis possibilita a redundância.

Cada rack do par de racks redundantes contém estes componentes ControlLogix:

- Uma fonte de alimentação ControlLogix - obrigatória
- Um módulo de redundância ControlLogix - obrigatório

  Os módulos de redundância vinculam o par de racks redundantes para monitorar eventos em cada um dos racks e iniciar respostas do sistema, conforme necessário.
- Pelo menos um módulo de comunicação ControlLogix ControlNet ou Ethernet/IP - obrigatório
- Até dois controladores - opcional

Além disso, os racks redundantes estão conectados a outros componentes fora do par de racks redundantes, por exemplo, rack de E/S remota ou interfaces homem-máquina (IHM).

Para obter mais informações sobre os componentes que você pode usar em um sistema de redundância aprimorada, consulte Capítulo 2, Projetar um sistema de redundância aprimorada na página 21.

Módulos de E/S em sistemas de redundância aprimorada

Em um sistema de redundância aprimorada, é possível usar apenas os módulos de E/S em um rack remoto. Não **é possível usar módulos de E/S no par de racks redundantes**.

Esta tabela descreve as diferenças de uso da rede de E/S em sistemas de redundância aprimorada.

Colocação do módulo de E/S remota	Disponível com sistema aprimorado, revisão 19.052, 19.053 ou 20.054	Disponível com sistema aprimorado, revisão 16.081 ou anterior
Rede Ethernet/IP de E/S	✓	
Sistema redundante 1715 de E/S	✓	
rede ControlNet	✓	✓
Rede DeviceNet(1)	✓	✓
Data Highway Plus(1)	✓	✓
Remote I/O(1)	✓	✓

(1) Em um sistema de redundância aprimorada, é possível acessar os módulos de E/S remota nesta rede apenas via uma ponte de rede ControlNet ou Ethernet/IP.

Para obter mais informações sobre o uso de E/S remota e redundante do módulo 1715 em uma rede Ethernet, consulte Colocação de E/S na página 42 e o Manual do Usuário do Sistema Redundante de E/S, publicação 1715-UM001.

Operações do sistema de redundância aprimorada

Uma vez que os módulos de redundância no par de racks redundantes estão conectados e ligados, eles determinam qual rack é o rack primário e qual é o rack secundário.

Os módulos de redundância em ambos os racks primário e secundário monitoram os eventos que ocorrem em cada um dos racks redundantes. Se ocorrerem certas falhas no rack primário, os módulos de redundância executam uma **transição** para o rack sem defeito, secundário.

Qualificação do sistema e sincronização

Quando o sistema redundante aprimorado é iniciado pela primeira vez, os módulos de redundância executam verificações no rack redundante para determinar se o rack contém os módulos e firmware adequados para estabelecer um sistema redundante. Esta fase de verificações é conhecida como **qualificação**.

Após os módulos de redundância concluírem a qualificação, poderá ocorrer a sincronização. **Sincronização** é um estado no qual os módulos de redundância executam estas tarefas:

- Verificam se a conexão entre os módulos de redundância está pronta para facilitar a transição
- Verificam se os racks redundantes continuam cumprindo as especificações de qualificação
- Sincronizam os dados entre os controladores redundantes, também chamado de **carregamento cruzado**

  Estes dados são carregados de modo cruzado:
  - Valores de tag atualizados
  - Valores de força
  - Edições on-line
  - Outras informações sobre o projeto

A sincronização sempre ocorre imediatamente após a qualificação. Além disso, dependendo da configuração do sistema, a sincronização pode acontecer no final de cada execução do programa dentro do projeto do controlador, ou em outros intervalos que você especificar.

Transições

Durante a operação do sistema redundante, se houver determinadas condições no rack primário, o controle primário será alternado para o rack secundário. Estas condições causam uma transição:

- Perda de energia
- Falha grave no controlador
- Remoção ou inserção de qualquer módulo
- Falha de algum módulo
- Danos a um cabo ou derivação ControlNet - Este evento só provoca uma transição se resulta na transição do módulo de comunicação ControlNet para um estado solitário, ou seja, o módulo não vê nenhum dispositivo na rede.
- Perda de uma conexão Ethernet/IP - Este evento só provoca uma transição se resulta na transição do módulo de comunicação Ethernet/IP para um estado solitário, ou seja, o módulo não vê nenhum dispositivo na rede.
- Um comando com solicitação de programa para a transição
- Um comando emitido através da Ferramenta de Configuração do Módulo de Redundância (Redundancy Module Configuration Tool, RMCT)

Depois que ocorre uma transição, o novo controlador primário continua executando programas que começam com a tarefa de maior prioridade que tinha sido executada no controlador primário anterior.

Para obter mais informações sobre como executar tarefas após uma transição, consulte Carregamentos cruzados, sincronização e transições na página 140.

Seu aplicativo pode exigir algumas considerações de programação e possíveis mudanças para acomodar uma transição. Para obter mais informações sobre essas considerações, consulte o Capítulo 7, Programar o controlador redundante na página 137.

IMPORTANTE Para obter instruções sobre como substituir módulos de redundância 1756-RM/B por módulos de redundância 1756-RM2/A sem iniciar uma transição, consulte Substitua os módulos de redundância 1756-RM/A ou 1756-RM/B pelos módulos de redundância 1756-RM2/A na página 258.

IMPORTANTE Durante uma transição dos canais de fibra do módulo 1756-RM2/A, o tempo de varredura encontrará um atraso de aproximadamente 10 ms, no entanto, o rack permanecerá sincronizado sempre.

Redução do tempo cego da IHM na Ethernet durante uma transição

Tempo cego de IHM é o tempo durante uma troca de primário para secundário, quando os dados de tags do controlador não estão disponíveis para leitura ou gravação. O tempo cego da IHM está relacionado com as operações do processo de visualização a partir de uma IHM, no entanto, ele é aplicável a qualquer software que utiliza dados de tags, tais como sistemas de registro de dados, de alarme ou historians. A redução do tempo cego da IHM é importante para evitar encerramentos.

Há uma breve interrupção da comunicação se a conexão entre o software RSLinx® Enterprise e o par de racks redundantes usa um caminho exclusivamente em uma rede Ethernet/IP e ocorre uma transição. Após a conclusão da transição, a comunicação é retomada automaticamente.

O tempo entre a interrupção da comunicação (atualização de dados ativos) e a restauração (retomada das atualizações) é muitas vezes chamado de "Tempo cego da IHM".

A partir da versão 20.054, foi reduzido o tempo cego da IHM devido à transição.

IMPORTANTE É necessário o software RSLinx Enterprise versão 5.50.04 (CPR9 SR5) a partir da versão 20.054.

O tempo cego da IHM depende de diversas variáveis do sistema que determinam esse período conforme segue:

- Quantidade e tipos de tags em varredura no software RSLinx Enterprise
- Taxas de atualização da tela do cliente
- Número de tags de escopo do controlador e do programa no controlador redundante
- Carga do controlador, que inclui o seguinte:
  - Número de tarefas e taxas de varredura (pressupondo uma tarefa não contínua)
  - Uso de memória
  - Percentual nulo de tarefa disponível
  - Tráfego da rede

Com base em testes com o software Windows Server 2003, o "tempo cego da IHM" foi reduzido entre 40 e 80%. Os resultados do usuário irão variar de acordo com as variáveis listadas acima.

IMPORTANTE O software RSLinx Enterprise faz parte do FactoryTalk Services, que vem lançando uma série de SRs (Service Releases) compatíveis com todos os nove produtos CPR anteriores. O recurso de tempo cego da IHM pode ser usado por usuários novos e existentes que estão usando o FactoryTalk View versão 5.0 (CPR9) ou mais recente.

Restrições

Existem restrições que você deve levar em consideração quando se utiliza um sistema de redundância aprimorada. A maioria dessas restrições se aplicam a todas as revisões do sistema de redundância aprimorada. Existem exceções:

- Os módulos 1756-RM2/A ou 1756-RM2XT só podem ser usados com outros módulos 1756-RM2/A ou 1756-RM2XT. Não é possível misturar módulos 1756-RM2/A e 1756-RM2XT com módulos 1756-RM/A, 1756-RM/B ou 1756-RMXT.
- Observe que a revisão do firmware 19.052 se aplica aos controladores 1756-L6x apenas e a revisão 19.053 aplica-se apenas a controladores 1756-L7x.
- Não é possível usar módulos de comunicação padrão ControlNet e Ethernet/IP em sistemas de redundância aprimorada. É necessário usar os módulos de comunicação avançados em sistemas de redundância aprimorada. Os módulos de comunicação aprimorada contêm um “2” em seu código de catálogo. Por exemplo, o módulo 1756-EN**2**T.
- O programa do controlador redundante não pode conter as seguintes tarefas:
  - Tarefas de evento
  - Tarefas inibidas

  Para obter recomendações e especificações relacionadas à programação do controlador redundante, consulte Programar o controlador redundante na página 137.
- Não é possível usar o recurso Firmware Supervisor disponível no software RSLogix 5000 em um sistema de redundância aprimorada.
- Não é possível usar SERCOS Motion ou Integrated Motion na Ethernet/IP em um programa do controlador redundante.
- Não é possível usar conexões Unicast consumidas em um sistema de redundância aprimorada. Se você tentar usar conexões Unicast consumidas, haverá desqualificação e não será permitida a qualificação de um par de racks redundantes não sincronizados. É possível usar conexões Unicast produzidas, usadas por consumidores remotos.
- Não é possível usar um módulo 1756-EWEB (e qualquer funcionalidade específica deste módulo) em um sistema de redundância aprimorada.
- É possível usar um máximo de dois controladores e 7 módulos de comunicação ControlNet ou Ethernet/IP em cada rack de um par de racks redundantes.
- Em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 16.081 e anterior** apenas, os módulos de comunicação Ethernet/IP **não podem** executar estas tarefas:
  - Conectar-se a E/S remota em uma rede Ethernet/IP
  - Conectar-se a sistemas redundantes 1715 de E/S
  - Use os tags Produção/Consumo
  - Conectar-se a redes de anel de nível de dispositivo
  - Use a tecnologia CIP Sync

  Não é possível executar as tarefas mencionadas acima em um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior.

Projetar um sistema de redundância aprimorada

Tópico	Página
Componentes de um sistema de redundância aprimorada	22
Rack redundante	26
Controladores em rack redundante	27
Módulos de redundância no rack redundante	29
Módulos de comunicação em rack redundante	30
Fontes de alimentação e fontes de alimentação redundantes em sistemas de redundância aprimorada	32
Redes ControlNet com sistemas redundantes	36
Outras redes de comunicação	40
Outras redes de comunicação	40
Colocação de E/S	42
Sistemas redundantes 1715 de E/S	42
Utilização da IHM	44
Especificações de firmware	47
Especificações de software	47

Este capítulo explica como usar os componentes obrigatórios e opcionais para projetar um sistema de redundância aprimorada.

Componentes de um sistema de redundância aprimorada

Os componentes principais de um sistema de redundância aprimorada ControlLogix são aqueles no par de racks redundantes. É possível conectar outros componentes do sistema ao par de racks redundantes. No entanto, o par de racks redundantes e os componentes no seu interior fornecem comunicação redundante e recursos de controle.

Esta tabela lista os componentes disponíveis com sistemas de redundância aprimorada. Observe que a disponibilidade de alguns componentes é específica a cada revisão.

Tabela 3 – Componentes disponíveis para uso em um par de racks redundantes

Tipo de produto	Cód. cat.	Descrição	Página
Módulo de redundância	1756-RM2/A	Módulo de redundância ControlLogix Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 16.057, 16.081, 19.052 ou posterior, quando são usados controladores 1756-L6*x*, e 19.053 ou posterior, quando são usados controladores 1756-L7x**.	29
	1756-RM2XT	Módulo de redundância ControlLogix-XT™ Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 16.057, 16.081, 19.052 ou posterior, quando são usados controladores 1756-L6*x*, e 19.053 ou posterior, quando são usados controladores 1756-L7*x***.	
	1756-RM	Módulo de redundância ControlLogix	
	1756-RMXT	Módulo de redundância ControlLogix-XT™	
Rack	1756-A4	Rack de 4 slots ControlLogix	26
	1756-A4LXT	Rack de 4 slots ControlLogix-XT™, -25 a 60 °C (-13 a 140 °F) Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 19.052 ou posterior**.	
	1756-A5XT	Rack de 5 slots ControlLogix-XT	
	1756-A7	Rack de 7 slots ControlLogix	
	1756-A7XT	Rack de 7 slots ControlLogix-XT, -25 a 70 °C (-13 a 158 °F)	
	1756-A7LXT	Rack de 7 slots ControlLogix-XT, -25 a 60 °C (-13 a 140 °F)	
	1756-A10	Rack de 10 slots ControlLogix	
	1756-A13	Rack de 13 slots ControlLogix	
	1756-A17	Rack de 17 slots ControlLogix	
Módulos de comunicação	1756-CN2/B	Módulo ponte ControlLogix ControlNet	30
	1756-CN2R/B	Módulo ponte ControlLogix ControlNet de mídia redundante	
	1756-CN2RXT	Módulo ponte ControlLogix-XT ControlNet	
	1756-EN2T	Módulo ponte Ethernet/IP ControlLogix	
	1756-EN2F	Módulo ponte de fibra Ethernet/IP ControlLogix. Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 20.054 ou posterior**.	
	1756-EN2TR	Módulo de 2 portas Ethernet/IP ControlLogix Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 19.052 ou posterior**.	
	1756-EN2TXT	Módulo ponte Ethernet/IP ControlLogix-XT	

Tabela 3 – Componentes disponíveis para uso em um par de racks redundantes

Tipo de produto	Cód. cat.	Descrição	Página
Controladores	1756-L61, 1756-L62, 1756-L63, 1756-L64	Controladores ControlLogix	27
	1756-L63XT	Controlador ControlLogix-XT	
	1756-L65	Controlador ControlLogix Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 19.052 ou posterior**.	
	1756-L72, 1756-L73, 1756-L74, 1756-L75	Controladores ControlLogix Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 19.053 ou posterior**.	
	1756-L71	Controlador ControlLogix Este componente está disponível em sistemas de redundância aprimorada, **revisão 20.054 ou posterior**.	
	1756-L73XT	Controlador ControlLogix-XT, **, revisão 19.053 ou posterior**	
Fontes de alimentação	1756-PA72, 1756-PA75	Fontes de alimentação CA ControlLogix	32
	1756-PB72, 1756-PB75, 1756-PC75, 1756-PH75	Fontes de alimentação CC ControlLogix	
	1756-PAXT, 1756-PBXT	Fonte de alimentação CA ControlLogix-XT	
	1756-PA75R	Fonte de alimentação redundante CA ControlLogix	
	1756-PB75R	Fonte de alimentação redundante CC ControlLogix	
	1756-CPR	Cabo da fonte de alimentação redundante ControlLogix	
	1756-PSCA2	Módulo adaptador de rack ControlLogix	

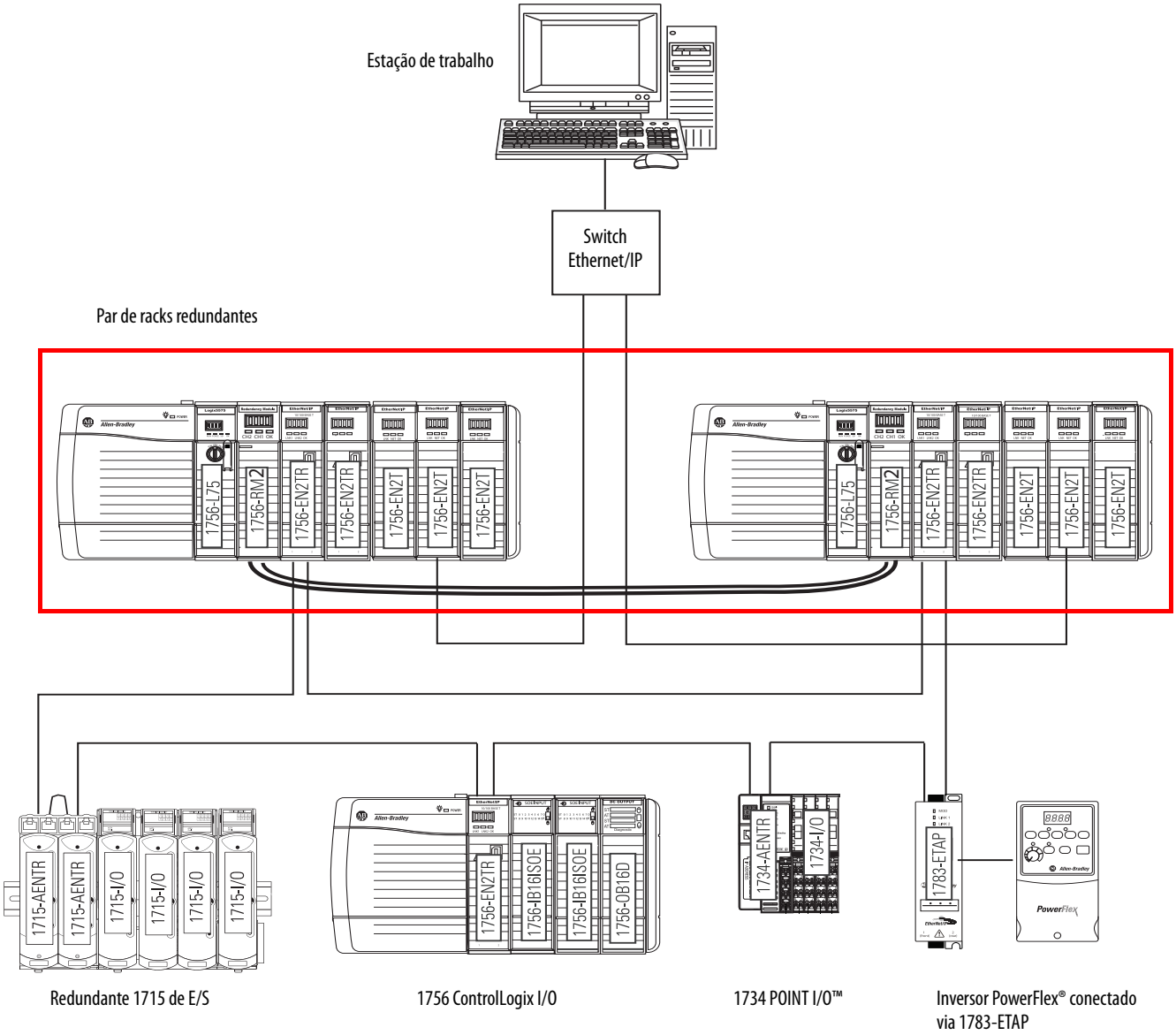
IMPORTANTE Há especificações de nível de série do módulo, revisão do firmware e versão do software para sistemas de redundância aprimorada.

Para obter mais informações sobre essas especificações de nível de série, revisão do firmware e versão, consulte as notas da versão atual em:

http://rockwellautomation.com/literature.

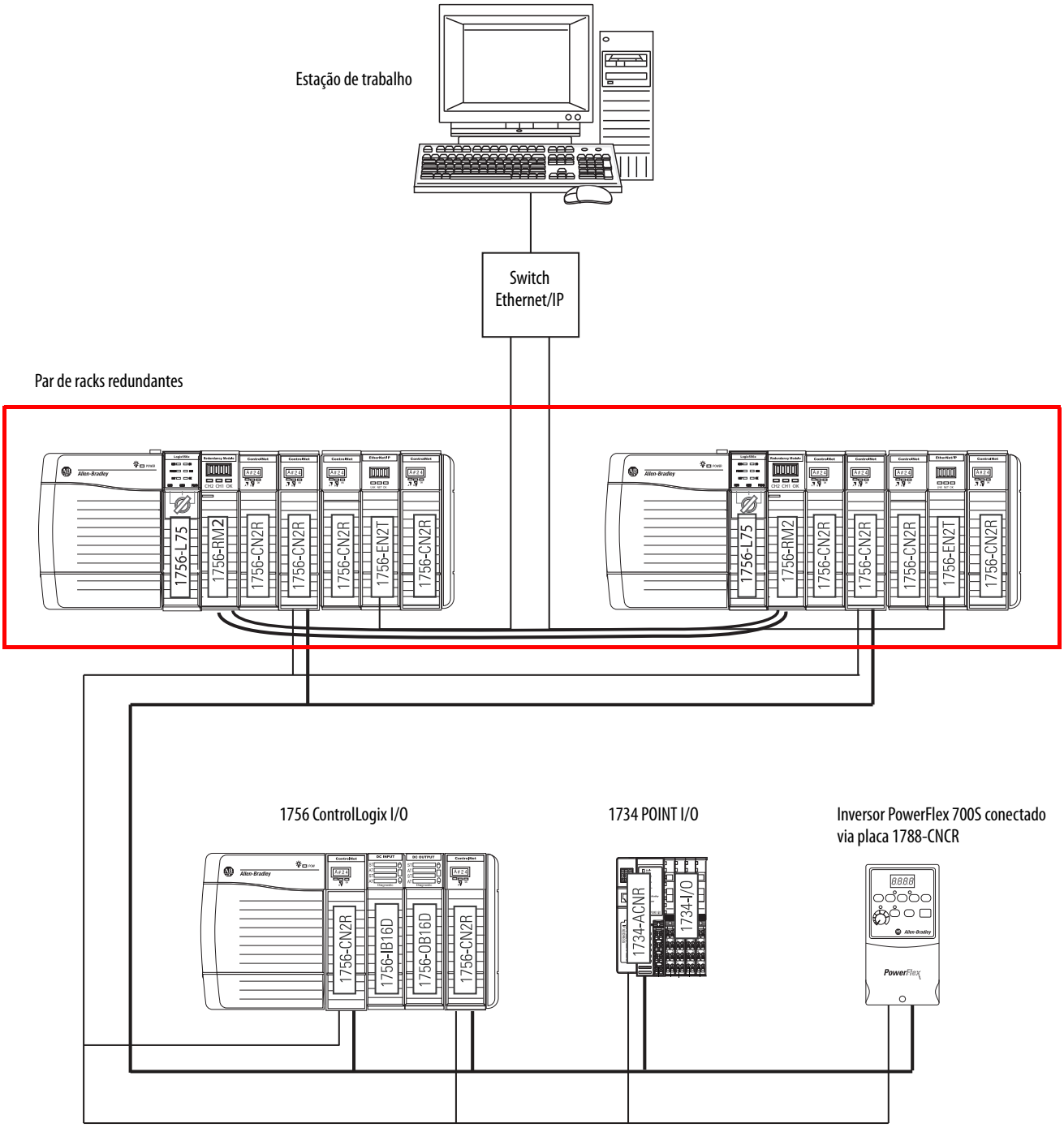
Este gráfico mostra um exemplo do sistema de redundância aprimorada ControlLogix, revisão 19.053 ou posterior, que usa redes Ethernet/IP.

Figura 1 – Exemplo de sistema de redundância aprimorada ControlLogix, revisão 19.053 ou posterior, utilizando uma rede Ethernet/IP



Este gráfico mostra um exemplo do sistema de redundância aprimorada ControlLogix, revisão 19.053 ou posterior, que usa redes ControlNet.

Figura 2 – Exemplo de sistema de redundância aprimorada ControlLogix, revisão 19.053 ou posterior, usando uma rede ControlNet



Rack redundante

É possível utilizar qualquer rack ControlLogix ou ControlLogix-XT em um par de racks redundantes desde que os dois racks utilizados sejam do mesmo tamanho. Por exemplo, se o rack primário de seu par de racks redundantes utiliza um rack 1756-A4, o rack secundário deve utilizar um rack 1756-A4.

É possível usar o **rack 1756-A4LXT** com o sistema de redundância aprimorada, **revisão 19.052 ou posterior**. Para obter uma lista dos racks ControlLogix disponíveis para uso em um sistema de redundância aprimorada, consulte Tabela 3 na página 22.

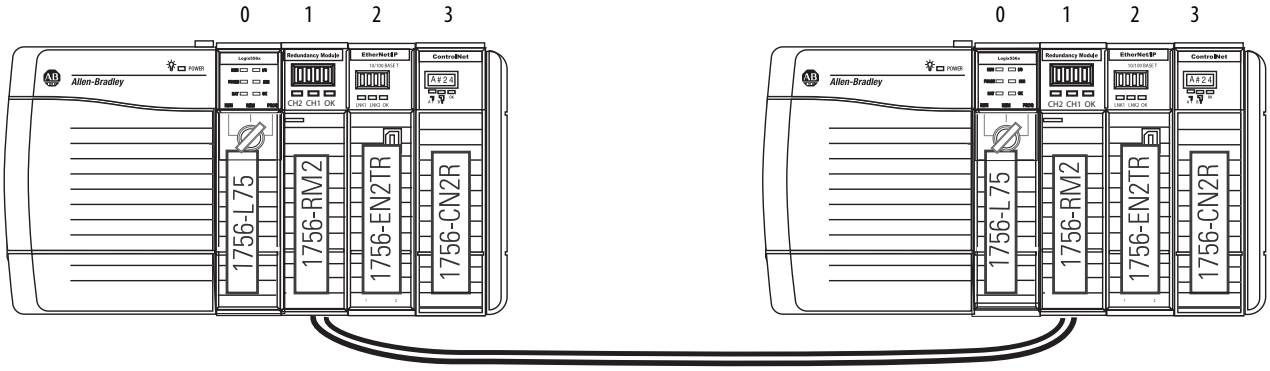
DICA Ao usar os controladores 1756-L7*x* em seu sistema, é necessário usar a revisão 19.053 ou posterior.

Especificações de configuração do rack redundante

Estes parâmetros de configuração devem corresponder aos componentes de um par de racks redundantes durante a operação normal do sistema:

- Tipo de módulo
- Tamanho do rack
- Colocação do slot
- Revisão do firmware
- Nível da série. Consulte página 30.

Figura 3 – Exemplo de par de racks redundantes



Controladores em rack redundante

Lembre-se destes pontos ao colocar os controladores no par de racks redundantes:

- Os controladores estão normalmente incluídos, mas não são obrigatórios, em sistemas de redundância aprimorada.
- As diferenças entre os tipos de controladores estão descritas nesta tabela.

Tabela 4 – Recursos do controlador

Recurso	Controladores 1756-L7*x*	Controladores 1756-L6*x*
Suporte e backup do relógio usado para retenção de memória em powerdown	Módulo de armazenamento de energia (ESM)	Bateria
Portas de comunicação (incorporadas)	USB	Serial
Conexões, controlador	500	250
CPU (processador) Logix	Dual-core	Single-core
Memória, não volátil	Cartão Secure Digital (SD)	Cartão CompactFlash
Tela de status e indicadores de status	Tela de status de rolagem e quatro indicadores de status	6 indicadores de status
Padrões de buffer desconectado	20 (40, máx.)	10 (40, máx.)

- É possível colocar até dois controladores no mesmo rack. Quando você usa dois controladores no mesmo rack, eles devem ser da mesma família de produtos.

  Por exemplo, não é possível colocar um controlador 1756-L6 *x* e um controlador 1756-L7 *x* no mesmo rack.

  IMPORTANTE Ao utilizar um sistema de redundância aprimorada ControlLogix, revisão 16.081 ou anterior, não é possível usar dois controladores 1756-L64 no mesmo rack. Contudo, é possível usar um controlador 1756-L64 no mesmo rack como um controlador 1756-L61, 1756-L62 ou 1756-L63.

- É possível usar diferentes códigos de catálogo da mesma família de produtos no mesmo rack. Por exemplo, é possível usar dois controladores 1756-L6*x* em um rack.
- Cada controlador deve ter memória suficiente para armazenar duas vezes a quantidade de dados de tags associados a um projeto de controlador redundante.
- Cada controlador deve ter memória suficiente para armazenar o dobro do volume de memória de E/S usado. Para verificar a memória de E/S usada e disponível, acesse a guia Memory da caixa de diálogo Controller Properties no software RSLogix 5000.

  Para obter mais informações sobre os dados e a memória de E/S, consulte a Knowledgebase Resposta ID 28972.

- Quando você usa o recurso de atualização do sistema de redundância (RSU) para atualizar um sistema de redundância aprimorada enquanto o sistema continua funcionando, os controladores secundários atualizados devem fornecer o mesmo nível de memória ou superior que os controladores primários.

  Um controlador secundário oferece maior memória do que o controlador primário se tiver um número de catálogo maior, por exemplo, um controlador primário 1756-L63 e um controlador secundário 1756-L65.

  Esta tabela descreve os controladores secundários nos quais é possível fazer upgrade, com base no controlador primário utilizado, ao utilizar o RSU.

Tabela 5 – Compatibilidade do controlador

Controlador primário	Controlador secundário compatível
1756-L61	1756-L61, 1756-L62, 1756-L63, 1756-L64, 1756-L65
1756-L62	1756-L62, 1756-L63, 1756-L64, 1756-L65
1756-L63	1756-L63, 1756-L64, 1756-L65
1756-L64	1756-L64, 1756-L65
1756-L65	1756-L65
1756-L71	1756-L71, 1756-L72, 1756-L73, 1756-L74, 1756-L75
1756-L72	1756-L72, 1756-L73, 1756-L74, 1756-L75
1756-L73	1756-L73, 1756-L74, 1756-L75
1756-L74	1756-L74, 1756-L75
1756-L75	1756-L75

  Pode haver diferenças nos tipos de controlador entre os racks durante o processo de upgrade do sistema. Quando você concluir o upgrade do sistema, os controladores do par de racks redundantes **deverão coincidir** para que o sistema sincronize.

  Para obter mais informações sobre a utilização do RSU, consulte Apêndice C, Upgrade de um sistema de redundância padrão ou para outro sistema de redundância aprimorada na página 233.

- Em um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior, o desempenho do controlador 1756-L65 difere daquele do controlador 1756-L64. Algumas operações do controlador podem demorar um pouco mais para o controlador 1756-L65 concluir.

  Por exemplo, em algumas aplicações, o controlador 1756-L65 pode experimentar tempos de varredura mais longos do que o controlador 1756-L64.

Plano de conexões do controlador

Considere estas condições ao planejar o uso da conexão do controlador:

- **Os controladores 1756-L6*x* fornecem 250 conexões no total.**
- **Os controladores 1756-L7*x* fornecem 500 conexões no total.**

Se você usar o controlador redundante nos limites da conexão ou muito perto deles, poderá ter dificuldade de sincronizar seu rack.

Módulos de redundância no rack redundante

Dois módulos de redundância, um em cada rack do par de racks redundantes, controlam conjuntamente os estados de operação do sistema de controle e as transições, criando a estrutura para a redundância do sistema. Esta ponte entre racks facilita a troca de dados de controle e a sincronização das operações.

Os módulos de redundância permitem comissionar o sistema redundante de maneira plug-and-play sem qualquer programação. Você conecta um par de módulos de redundância com a configuração padrão do par de racks redundantes e configura o sistema redundante.

É possível estabelecer redundância entre racks de qualquer uma destas maneiras:

- Inserindo um par de módulos de redundância em dois racks energizados que contenham componentes compatíveis com redundância e programas aplicativos habilitados para redundância, e, em seguida, conectando os módulos de redundância.

- Inserindo e conectando os módulos de redundância em dois racks e, em seguida, inserindo componentes compatíveis com redundância em cada rack.

IMPORTANTE Você não é obrigado a desenvolver qualquer tipo de programação para migrar de um sistema não redundante para um sistema de redundância aprimorada se seu aplicativo satisfaz estas condições:

- Seu aplicativo atende aos pontos enumerados em Restrições na página 20.
- As propriedades do controlador em seu projeto do software RSLogix 5000 tem a redundância habilitada.

Uma vez que o par de racks redundantes contiver todos os componentes desejados, inclusive controladores configurados para redundância, e estiver energizado, já não haverá mais tarefas necessárias nos módulos de redundância para ativar a redundância do sistema. Os módulos de redundância determinam automaticamente o estado operacional de cada um dos racks do par e estão prontos para aceitar comandos e fornecer monitoração do sistema.

Módulos de comunicação em rack redundante

Lembre-se destes pontos ao colocar os módulos de comunicação ControlLogix ControlNet e Ethernet/IP no par de racks redundantes:

- É necessário usar os módulos de comunicação avançada em sistemas de redundância aprimorada. Os módulos de comunicação aprimorada contêm um "2" em seu código de catálogo. Por exemplo, o módulo 1756-EN**2**T.

  Os módulos de comunicação padrão ControlNet e Ethernet/IP não são suportados.

- É possível usar o **módulo 1756-EN2TR** apenas com um sistema de redundância aprimorada, **revisão 19.052** ou posterior.

- É possível usar qualquer combinação de até sete módulos de comunicação aprimorada em cada rack redundante.

- Se você usar uma rede ControlNet em seu par de racks redundantes, deverá ter dois módulos de comunicação ControlNet fora do par de racks redundantes. Ao atribuir números de endereços de nó, atribua o endereço com o número mais baixo a um módulo de comunicação ControlNet fora do par de racks redundantes.

  Para obter mais informações, consulte Usar pelo menos quatro nós de rede ControlNet na página 36 até Atribuir números de nó mais baixos para módulos ControlNet remotos na página 37.

- Não é possível usar módulos de comunicação ControlNet série A em um sistema de redundância.

- A série de módulos de comunicação Ethernet/IP não é obrigada a corresponder em um conjunto de parceria. No entanto, se sua aplicação exigir um recurso específico de um nível de série do módulo, você deverá usar o mesmo nível de série para cada módulo em um conjunto de parceria.

  Por exemplo, somente o módulo de comunicação 1756-EN2T/C oferece o recurso de taxa de dados dupla (DDR). É necessário usar os módulos 1756-EN2T/C em cada rack do par de racks redundantes para usar o DDR.

- **Não use as portas USB** dos módulos de comunicação para acessar a rede do sistema redundante enquanto o sistema estiver funcionando, ou seja, on-line. O uso das portas USB enquanto estiver on-line pode resultar em perda de comunicação após uma transição.

Para obter uma lista dos módulos de comunicação ControlLogix disponíveis para uso em um sistema de redundância aprimorada, consulte Tabela 3 na página 22.

Plano de conexões do módulo de comunicação

Uma conexão CIP é um mecanismo de comunicação ponto a ponto usado para transferir dados entre um produtor e um consumidor. Estes são exemplos de conexões CIP:

- Transferência de mensagem do controlador Logix5000 para o controlador Logix5000
- Tag produzido ou de E/S
- Carregamento de programas
- Cliente DDE/OPC RSLinx
- Polling PanelView™ de um controlador Logix5000

Os **módulos de comunicação ControlLogix ControlNet** fornecem o total de 131 conexões CIP. Considere estes pontos ao usar conexões CIP com módulos de comunicação ControlNet ControlLogix:

- Três das 131 conexões CIP estão reservadas para redundância. As três conexões CIP do sistema redundante sempre parecem estar em uso, mesmo quando não há conexões abertas.
- É possível usar as 128 conexões CIP restantes de qualquer maneira que sua aplicação exigir, como os exemplos listados acima.

Módulos de comunicação Ethernet/IP ControlLogix fornecem o total de 259 conexões CIP. Considere estes pontos ao usar conexões CIP com módulos de comunicação Ethernet/IP ControlLogix:

- Três das 259 conexões CIP estão reservadas para redundância.
- É possível usar as 256 conexões restantes de qualquer maneira que sua aplicação exigir, como os exemplos listados acima.

Fontes de alimentação e fontes de alimentação redundantes em sistemas de redundância aprimorada

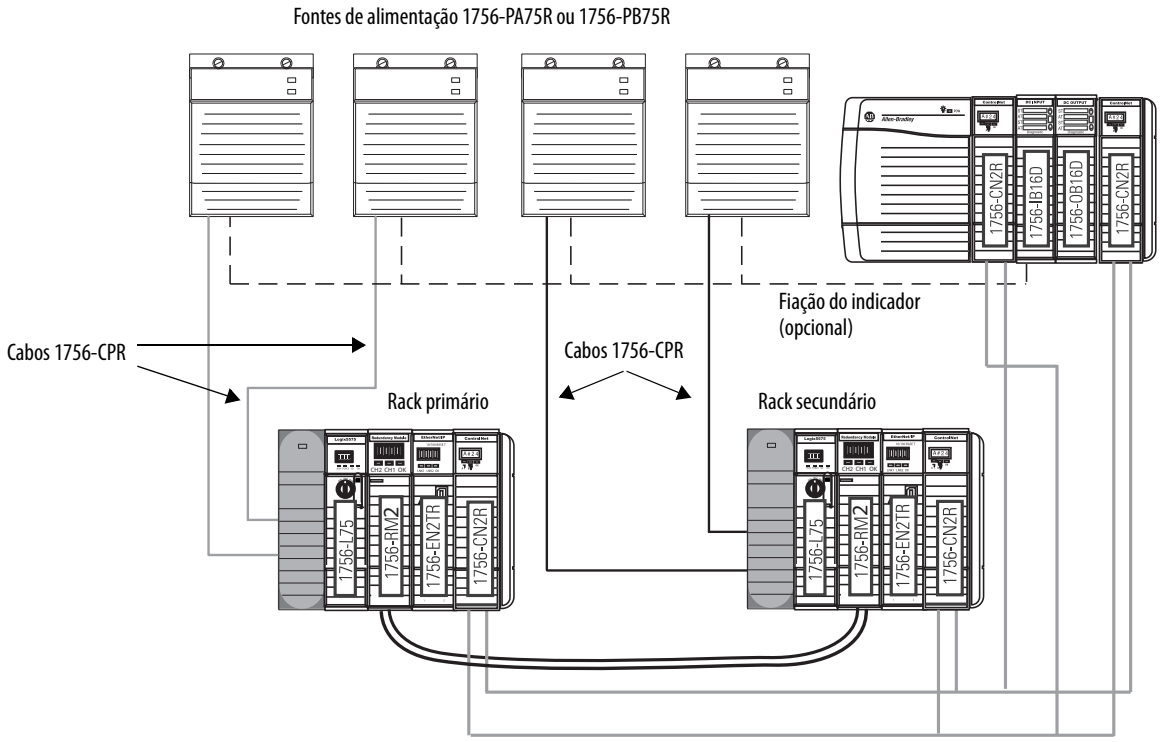
É possível usar qualquer uma das fontes de alimentação padrão ou redundante listadas em Componentes disponíveis para uso em um par de racks redundantes na página 22 em um sistema de redundância aprimorada.

Fontes de alimentação redundantes

Normalmente, os sistemas de redundância aprimorada usam fontes de alimentação padrão. É possível optar por usar fontes de alimentação redundantes para manter a alimentação de um rack ControlLogix caso uma das fontes fique sem energia. Use estes componentes de hardware para conectar as fontes de alimentação redundantes:

- Duas fontes de alimentação redundantes para cada rack
- Um módulo adaptador de rack 1756-PSCA para cada rack redundante
- Dois cabos 1756-CPR para cada rack redundante para conectar as fontes de energia ao adaptador 1756-PSCA
- Fiação do indicador opcional, fornecida pelo usuário, para conectar as fontes de alimentação aos módulos de entrada remota

Figura 4 – Fontes de alimentação redundantes com rack redundante



Para obter mais informações sobre fontes de alimentação redundantes, consulte o Guia de Seleção ControlLogix, publicação 1756-SG001.

Redes Ethernet/IP com sistemas redundantes

A utilização de redes Ethernet/IP em um sistema de redundância aprimorada é principalmente dependente da revisão de seu sistema.

IMPORTANTE Um rack remoto pode ser acessado em uma rede Ethernet/IP usando qualquer módulo Ethernet/IP que funcione em um rack não redundante, sem especificações adicionais de firmware com a seguinte exceção. Se o rack remoto contiver um controlador consumindo um tag produzido no RCP, só poderá consumir o tag com as revisões de firmware necessárias listadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Especificações mínimas de firmware de módulos de comunicação Ethernet/IP em racks remotos

Módulo de Comunicação Ethernet/IP no rack remoto	Revisão mínima do firmware
1756-EN2F	4.003
1756-EN2T	4.002
1756-EN2TR	
1756-EN3TR	
1756-ENBT	6.001
1768-ENBT	4.001
1769-L2x	19.011
1769-L3xE	
1788-ENBT	3.001

Para obter mais informações sobre como utilizar uma rede Ethernet/IP em seu sistema de redundância aprimorada, consulte Capítulo 5, Configurar a rede ControlNet na página 91.

Recursos de rede Ethernet/IP em um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior

Em um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior, é possível **executar estas tarefas** em uma rede Ethernet/IP:

- Usar módulos 1756-EN2TR
- Conectar-se a módulos de E/S remota
- Conectar-se a sistemas redundantes 1715 de E/S
- Use os tags produção/consumo
- Conectar-se a redes de anel de nível de dispositivo
- Usar a tecnologia CIP Sync

O restante dos tópicos nesta seção aplica-se a todos os sistemas de redundância aprimorada.

Troca de endereço IP

Os módulos de comunicação Ethernet/IP podem utilizar a troca de endereço IP para trocar endereços IP durante uma transição. É necessário usar esse recurso para usar as conexões Ethernet E/S.

Para obter mais informações sobre a troca de endereços IP, consulte Capítulo 5, Configurar a rede ControlNet na página 91.

Funcionalidade Unicast

Os sistemas de redundância aprimorada suportam tags produzidos Unicast. Tags consumidos unicast **não são suportados** em sistemas de redundância aprimorada. Unicast E/S não é suportado em um sistema de redundância.

Possíveis atrasos de comunicação em redes Ethernet/IP

Breves atrasos de comunicação poderão ocorrer em certos tipos de conexão se a conexão entre um componente e o par de racks redundantes usar um caminho exclusivamente em uma rede Ethernet/IP e se houver uma transição. Após a conclusão da transição, a comunicação é retomada automaticamente.

Estes tipos de conexão podem experimentar o atraso de comunicação quando ocorrer a transição:

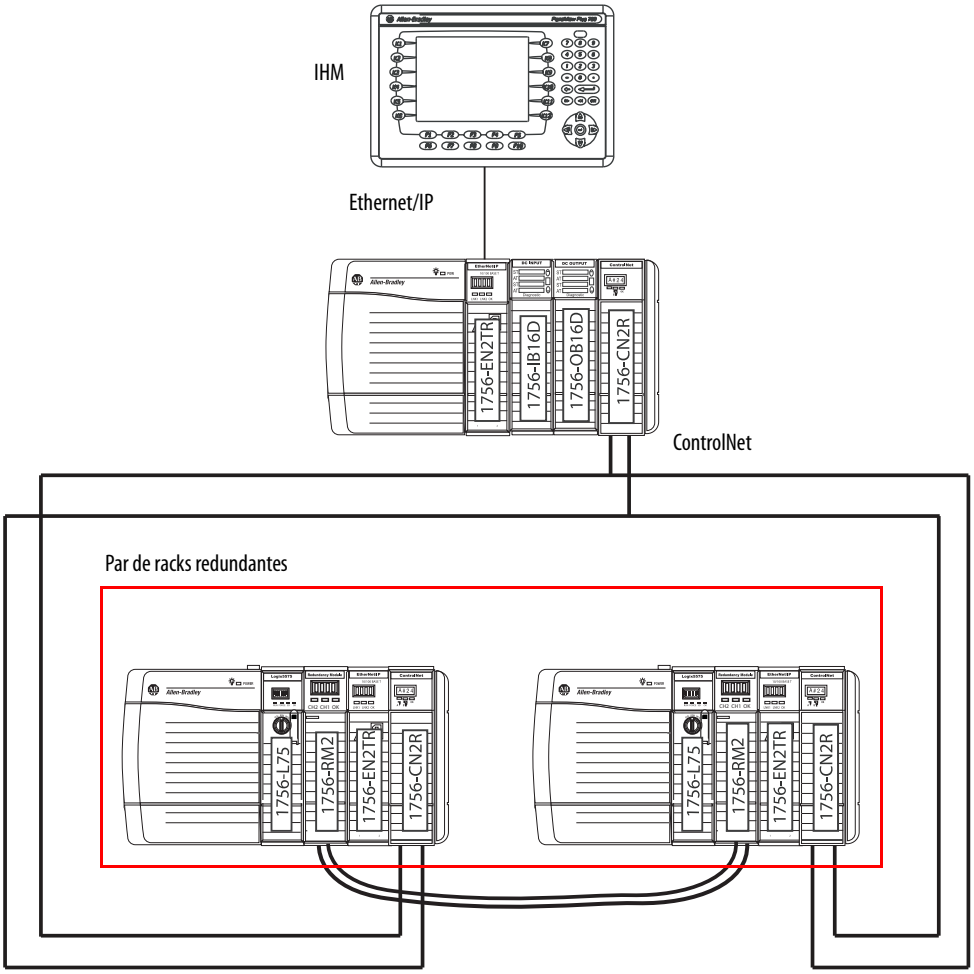
- IHM para par de racks redundantes
- FactoryTalk Batch Server para par de racks redundantes
- FactoryTalk Alarms and Events Service para par de racks redundantes

Ponte de uma rede Ethernet/IP para uma rede ControlNet se for necessário manter a conexão entre o componente e um par de racks redundantes no caso de uma transição.

Consulte Redução do tempo cego da IHM na Ethernet durante uma transição na página 19.

Este exemplo de gráfico mostra o método recomendado para conectar uma IHM a um par de racks redundantes se as quedas de conexão forem uma preocupação em sua aplicação. Neste gráfico, o rack remoto contém módulos de E/S, além dos módulos de comunicação Ethernet/IP e ControlNet. Os módulos de E/S não são necessários e estão incluídos aqui apenas para fins de exemplificação.

Figura 5 – Configuração utilizada para eliminar os atrasos de comunicação na transição



Redes ControlNet com sistemas redundantes

As redes ControlNet são utilizadas para conectar racks de controle redundantes à E/S remota e a outros dispositivos no sistema.

IMPORTANTE	O rack remoto pode ser acessado através de uma rede ControlNet usando qualquer módulo ControlNet que funcione em um rack não redundante, sem especificações adicionais de firmware.

Especificações de rede ControlNet

Se você usa uma rede ControlNet em seu sistema de redundância aprimorada, é necessário levar em conta estas considerações ao utilizar redes ControlNet em seu sistema de redundância aprimorada:

- Usar pelo menos quatro nós de rede ControlNet
- Atribuir números de nó mais baixos para módulos ControlNet remotos
- Definir as chaves do módulo ControlNet de parceria para o mesmo endereço
- Reserve endereços de nós consecutivos para módulos parceiros

Usar pelo menos quatro nós de rede ControlNet

Em sistemas redundantes, são necessários pelo menos quatro nós de rede ControlNet. Isso acontece porque dois ou mais nós ControlNet devem ser usados além dos dois módulos ControlNet utilizados no rack redundante. Um dos dois nós fora do rack redundante deve estar em um endereço com nó mais baixo do que os módulos ControlNet no rack redundante.

Se o ControlNet usar menos de quatro nós, no caso de uma transição, as conexões poderão cair e as saídas conectadas a esse nó poderão mudar de estado durante a transição.

É possível incluir estes módulos ControlNet além dos nós ControlNet redundantes:

- Módulos ponte ControlNet em rack remoto
- Quaisquer outros dispositivos ControlNet na rede ControlNet
- Uma estação de trabalho executando o software de comunicação RSLinx Classic que está conectada através de uma rede ControlNet

Atribuir números de nó mais baixos para módulos ControlNet remotos

Não atribua os endereços de nó ControlNet mais baixos para módulos ControlNet no par de racks redundantes.

Se você atribuir os endereços de nó ControlNet mais baixos aos módulos ControlNet no par de racks redundantes, você poderá enfrentar os seguintes comportamentos do sistema:

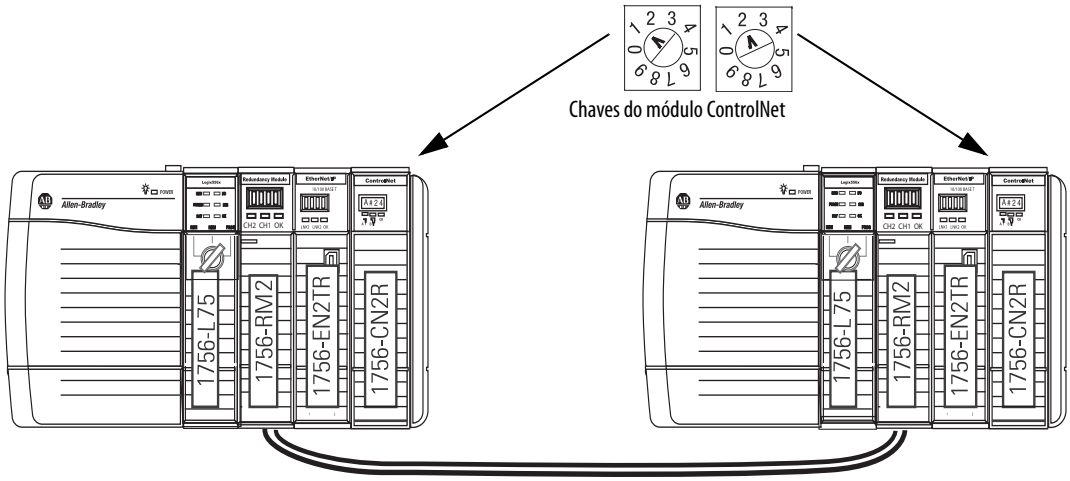
- Após a transição, você poderá perder a comunicação com os módulos de E/S, tags produzidos e tags consumidos.
- A remoção de um módulo ControlNet do rack redundante pode resultar em perda de comunicação com os módulos de E/S, tags produzidos e tags consumidos.
- Se todo o sistema perder energia, você poderá ser obrigado a desligar e ligar o rack primário para recuperar a comunicação.

Definir as chaves do módulo ControlNet de parceria para o mesmo endereço

Onde os módulos ControlNet são usados como parceiros em um par de racks redundantes, você deve definir as chaves de endereço do nó para o mesmo endereço de nó. Os módulos ControlNet primários podem ter endereços de nó par ou ímpar.

Por exemplo, se os módulos ControlNet de parceria forem atribuídos a nós 12 e 13 da rede ControlNet, defina as chaves de endereço de nó dos módulos para o mesmo endereço 12.

Figura 6 – Exemplo de endereço de chave para módulos ControlNet de parceria



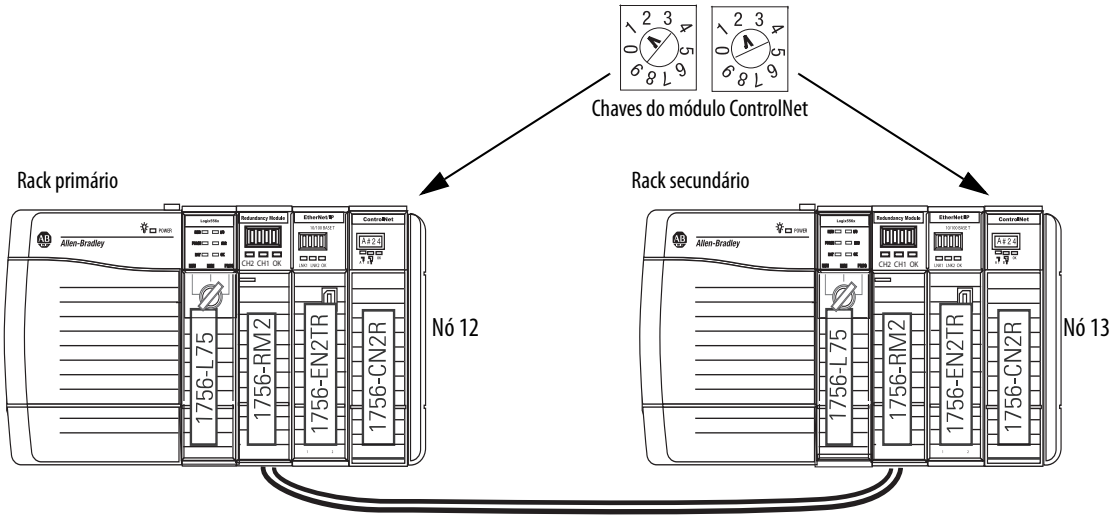
Reserve endereços de nós consecutivos para módulos parceiros

Onde os módulos ControlNet são usados como parceiros no rack redundante, planeje números de nós consecutivos para esses módulos de parceria. Planeje endereços de nós consecutivos porque o sistema redundante atribui automaticamente o endereço do nó consecutivo ao módulo ControlNet secundário.

Por exemplo, aos módulos em parceria ControlNet com chaves de endereço definidas em 12 são atribuídos números de nó ControlNet 12 e 13 pelo sistema.

DICA O rack primário assume sempre o menor dos dois endereços de nó.

Figura 7 – Exemplo de módulos ControlNet redundantes em endereços consecutivos

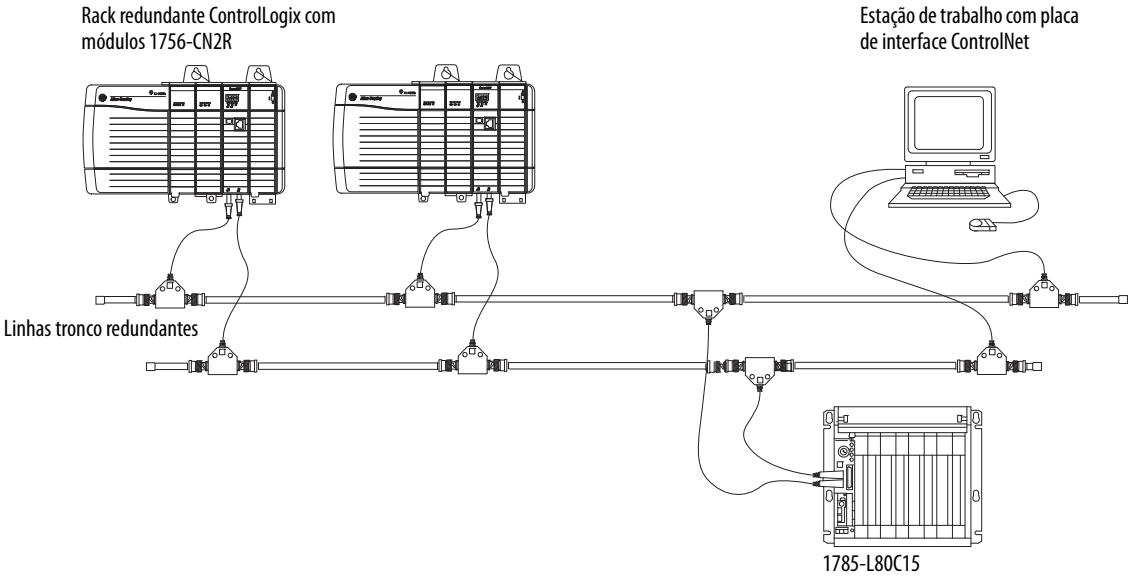


Mídia ControlNet redundante

O uso de mídia redundante ControlNet ajuda a impedir a perda de comunicação se uma linha tronco ou derivação for cortada ou desconectada. Um sistema que usa a mídia redundante ControlNet utiliza os seguintes componentes:

- Módulos de comunicação 1756-CN2R/B em cada rack redundante
- Módulos ControlNet projetados para mídia redundante em cada nó ControlNet na rede
- Cabeamento de tronco redundante
- Conexões de derivação redundantes para cada módulo ControlNet conectado

Figura 8 – Mídia redundante ControlNet com rack redundante ControlLogix



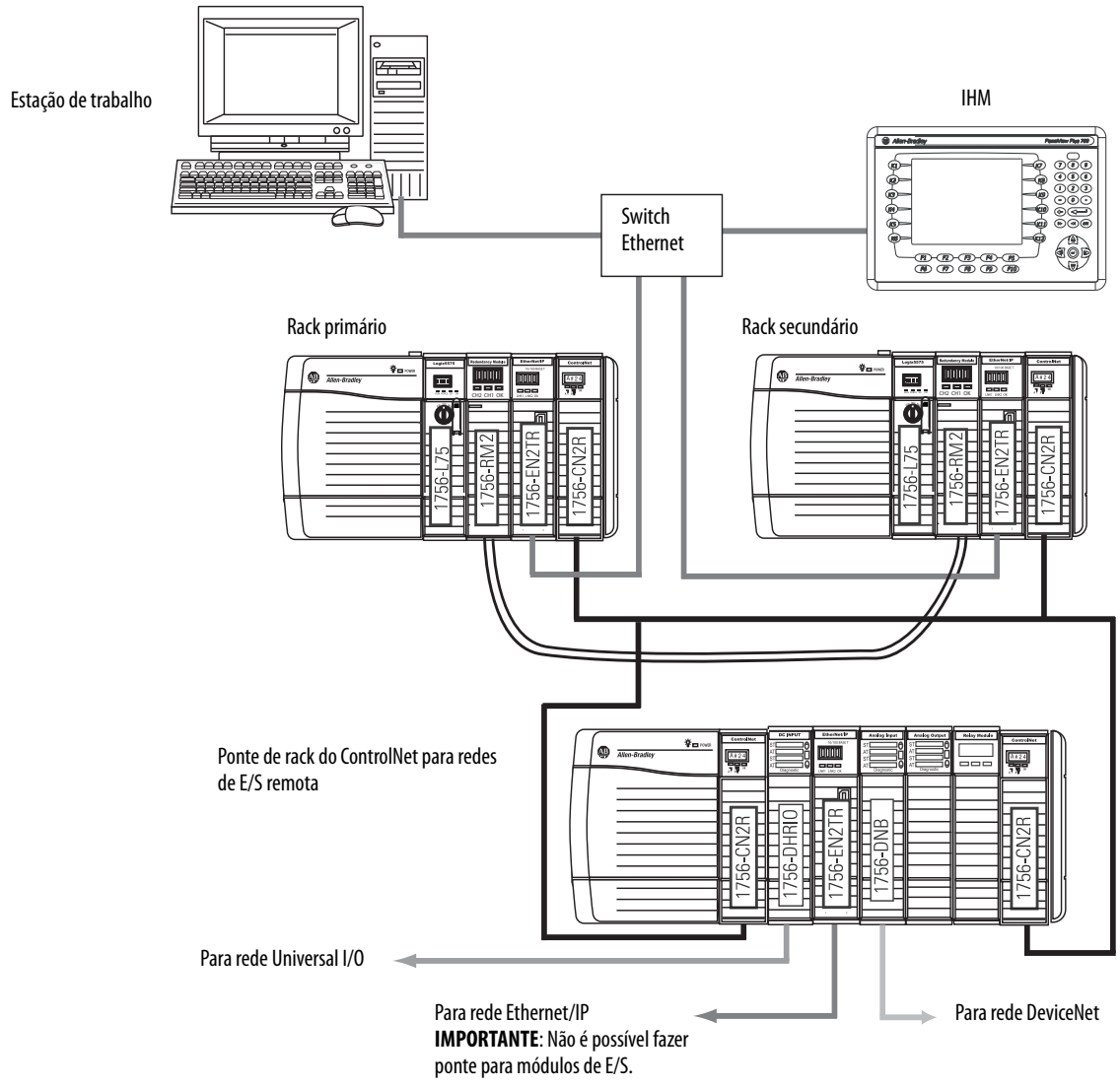
Outras redes de comunicação

É possível usar apenas redes Ethernet/IP e ControlNet e os módulos correspondentes em sistemas de redundância aprimorada.

IMPORTANTE	Não use o rack redundante para fazer a ponte entre redes. A formação de ponte através do rack redundante para as mesmas ou diferentes redes, ou o roteamento de mensagens através de racks redundantes não são suportados.

É possível fazer ponte com outras redes de comunicação fora do rack redundante. Por exemplo, é possível fazer ponte para uma rede Remote I/O através de um rack remoto.

Figura 9 – Exemplo de formação de ponte para E/S remota em várias redes



É possível fazer ponte nestas redes através de um rack remoto:

- ControlNet
- DeviceNet
- Ethernet/IP
- Remote I/O
- Data Highway Plus

Esta tabela indica quais componentes do sistema podem ser utilizados com cada rede conectada a um sistema redundante.

Tabela 7 – Redes de comunicação disponíveis para uso com sistemas de redundância aprimorada

Rede	Conexão ao sistema redundante	Componente	
		E/S	IHM
ControlNet	Diretamente ao rack redundante	Sim	Sim
	Através de uma ponte	Nº	Sim
DeviceNet	Através de uma ponte	Sim	Sim
Ethernet/IP	Diretamente ao rack redundante	Sim - Sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior	Sim(1)
	Através de uma ponte	Nº	Sim
Remote I/O	Através de uma ponte	Sim	Sim
Data Highway Plus	Através de uma ponte	Sim	Sim

(1) Para evitar uma breve perda de comunicação com o par de racks redundantes no caso de uma transição, recomendamos que você conecte a IHM ao par de racks redundantes através de uma ponte de uma rede Ethernet/IP a uma rede ControlNet. Para obter mais informações, consulte Possíveis atrasos de comunicação em redes Ethernet/IP na página 34.

Colocação de E/S

Em um sistema de redundância aprimorada, é possível colocar módulos de E/S nos seguintes locais:

- Mesma rede ControlNet que os controladores redundantes e módulos de comunicação
- Mesma rede Ethernet/IP que os controladores redundantes e módulos de comunicação
- Rede DeviceNet conectada através de uma ponte
- Rede Remote I/O conectada através de uma ponte

IMPORTANTE **Não** é possível instalar módulos de E/S no par de racks redundantes. Só é possível instalar módulos de E/S em locais remotos acessados por meio das redes nesta lista.

É possível conectar-se a módulos de E/S remota em uma rede Ethernet/IP em um sistema de redundância aprimorada, **revisão 19.052 ou posterior**.

Sistemas redundantes 1715 de E/S

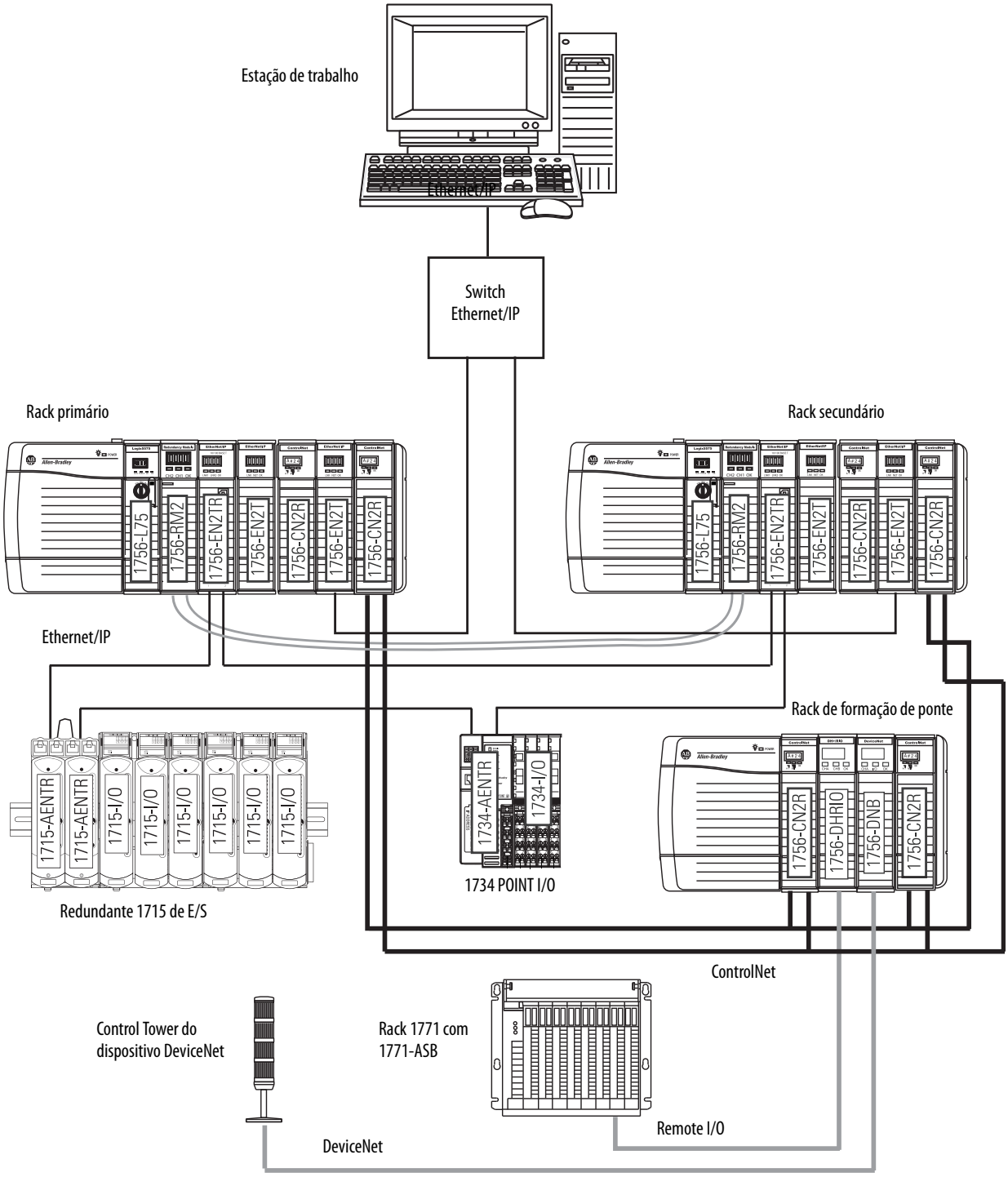
A partir do sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior, é possível conectar a sistemas redundantes 1715 de E/S em uma rede Ethernet/IP.

O sistema redundante 1715 de E/S permite a comunicação de um controlador com um rack redundante de E/S remota em uma rede Ethernet/IP. O sistema redundante 1715 de E/S fornece alta disponibilidade e redundância para processos críticos usando um par de adaptadores redundantes e diversos módulos de E/S que têm diagnóstico e são facilmente substituíveis.

O sistema redundante 1715 de E/S consiste em uma só unidade básica do adaptador, com dois slots, que abriga um par de módulos adaptadores redundantes. A unidade básica do adaptador é conectada a até 8 unidades básicas de E/S, com três slots, que podem abrigar até 24 módulos digitais e analógicos de E/S totalmente configuráveis. É possível configurar um sistema redundante 1715 de E/S em uma topologia de anel ou estrela.

Cada sistema redundante 1715 de E/S usa um único endereço IP como o endereço IP primário para todas as comunicações. O par de módulos adaptadores redundantes consiste em dois módulos ativos, um módulo adaptador primário e seu parceiro, um módulo secundário.

Figura 10 – Exemplo de opções de colocação de E/S



Utilização da IHM

Conforme a rede utilizada para conectar o sistema redundante às IHMs, planeje para determinadas especificações de configuração e colocação. Você pode conectar uma IHM a um rack primário em qualquer uma destas redes:

- Ethernet/IP
- ControlNet

IHM conectada através de uma rede Ethernet/IP

Esta tabela descreve as considerações de sistema redundante específicas à IHM em uso na rede Ethernet/IP.

<table>
<tr><th>Tipo de IHM usada</th><th>Considerações</th></tr>
<tr><td>Terminal PanelView padrão</td><td>Igual a um sistema não redundante.</td></tr>
<tr><td>• Terminal PanelView Plus
• Computador VersaView® industrial executando o sistema operacional Windows CE</td><td>• Use o software RSLinx Enterprise, versão 5.0 ou posterior.
• Separe as conexões para cada terminal PanelView Plus ou VersaView CE conforme indicado nesta tabela.
<table>
<tr><th>Neste módulo</th><th>Reserva</th></tr>
<tr><td>Controlador</td><td>5 conexões</td></tr>
<tr><td>1756-EN2T</td><td>5 conexões</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Software FactoryTalk View Supervisory Edition com o software RSLinx Enterprise</td><td>• Use o software de comunicação RSLinx Enterprise, versão 5.0 ou posterior.
• Mantenha a IHM e os dois racks redundantes na mesma sub-rede.
• Configure a rede para usar a troca de IP.</td></tr>
<tr><td>• Software FactoryTalk View Supervisory Edition com o software RSLinx Classic, versão 2.52 ou posterior
• Software RSView®32
• Qualquer outro software cliente de IHM que usa o software RSLinx Classic, versão 2.52 ou posterior</td><td>Limite o número de servidores RSLinx que um controlador usa para 1 a 3 servidores, em que o uso de 1 servidor é o ideal.</td></tr>
</table>

A IHM conectada a um par de racks redundantes exclusivamente em uma rede Ethernet/IP pode fazer a conexão cair rapidamente quando ocorre uma transição. A conexão é restabelecida, no entanto, após a transição ser concluída.

IHM conectada através de uma rede ControlNet

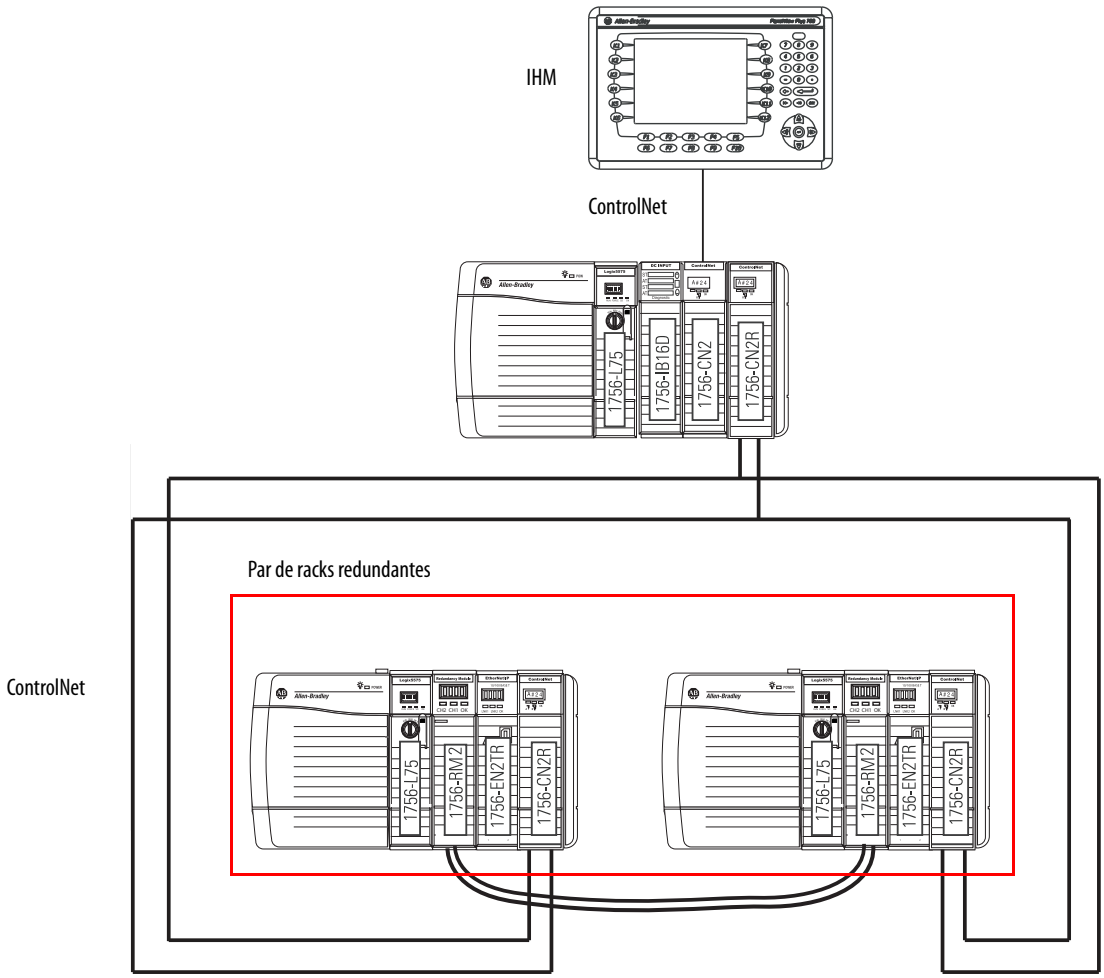
Esta tabela descreve as considerações de sistema redundante específicas à IHM em uso na rede ControlNet.

<table>
<tr><th>Tipo de IHM usada</th><th>Considerações</th></tr>
<tr><td>• Terminal PanelView padrão
• Terminal PanelView 1000e ou PanelView 1400e</td><td>• Se sua IHM se comunica através de uma comunicação não programável, use quatro terminais por controlador.
• Se sua IHM não se comunica através de uma comunicação não programável, use o número de terminais necessários para sua aplicação.</td></tr>
<tr><td>• Terminal PanelView Plus
• Computador VersaView industrial executando o sistema operacional Windows CE</td><td>Separe as conexões para cada terminal PanelView Plus ou VersaView CE.<table><tr><th>Neste módulo</th><th>Reserva</th></tr><tr><td>Controlador</td><td>5 conexões</td></tr><tr><td>1756-CN2/B,
1756-CN2R/B</td><td>5 conexões</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>• Software FactoryTalk View Supervisory Edition com o software RSLinx Classic, versão 2.52 ou posterior
• Software RSView32
• Qualquer outro software cliente de IHM que usa o software RSLinx Classic, versão 2.52 ou posterior</td><td>Limite o número de servidores RSLinx que um controlador usa para 1 (ideal) a 3 (máximo).</td></tr>
</table>

A IHM conectada a um rack primário exclusivamente em uma rede ControlNet ou a ponte de uma rede Ethernet/IP para uma rede ControlNet mantém suas conexões durante uma transição.

Conexão da IHM em uma rede ControlNet mostra um exemplo de conexão de uma IHM para um controlador primário em uma rede ControlNet.

Figura 11 – Conexão da IHM em uma rede ControlNet



Para um exemplo de como conectar uma IHM a um par de racks redundantes ao longo de um caminho que faz a ponte de uma rede Ethernet/IP para uma rede ControlNet, consulte Configuração utilizada para eliminar os atrasos de comunicação na transição na página 35.

Especificações de firmware

Se você estiver usando um sistema de redundância aprimorada, use apenas firmware de sistema de redundância aprimorada. Estes são os pacotes de revisão de firmware dos sistemas de redundância aprimorada:

- 16.054Enh
- 16.080Enh
- 16.081Enh
- 16.081_kit1
- 19.052Enh
- 19.053Enh
- 19.053_kit1
- 20.054
- 20.054_kit1

Para fazer download do pacote mais recente de firmware do sistema de redundância aprimorada, acesse http://www.rockwellautomation/support.com.

Especificações de software

Estas seções descrevem o software obrigatório e opcional para uso com o sistema de redundância aprimorada.

Software obrigatório

Este software é necessário para usar todas as revisões do sistema de redundância aprimorada:

- Software RSLogix 5000.
- Software de comunicação RSLinx Classic.
- Ferramenta de Configuração do Módulo de Redundância (Redundancy Module Configuration Tool, RMCT) - Este utilitário é instalado quando você instala o software de comunicação RSLinx Classic.

Para as versões de software mais atuais, acesse http://www.rockwellautomation/support.com.

Software opcional

O software além daquele listado como software obrigatório pode ser necessário conforme seu programa, configuração e componentes do sistema de redundância aprimorada. O software opcional que você pode precisar está listado nesta tabela.

Se estiver usando	Use este software
Rede ControlNet	RSNetWorx™ for ControlNet™
Rede Ethernet/IP	RSNetWorx™ for EtherNet/IP
Alarmes	FactoryTalk Alarms and Events
Bateladas ou receitas	FactoryTalk Batch
IHM(1)	• FactoryTalk View Site Edition • Software RSLinx Enterprise • RSView32
Vários serviços FactoryTalk	FactoryTalk Services Platform

(1) Consulte Utilização da IHM em página 44 para obter mais informações.

Instalar o sistema de redundância aprimorada

Tópico	Página
Antes de começar	49
Instalar um sistema de redundância aprimorada	51
Etapa 1: Instale o software	51
Etapa 2: Instalar o hardware	52
Etapa 3: Conectar os módulos de redundância através de um cabo de fibra óptica	61
Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante	66
Etapa 5: Indicar o rack primário e secundário	69

Antes de começar

Conclua estas tarefas antes de instalar o sistema de redundância aprimorada:

- Verifique se você tem os componentes necessários para instalar o sistema.
- Leia e entenda as considerações de segurança e ambientais explicadas na publicação com instruções de instalação de cada componente.
- Encomende um cabo de comunicação de fibra óptica do 1756-RMC*x* se você não tiver um.
- Se você optar por fazer seu próprio cabo de fibra óptica para comprimentos não suportados pelos códigos de catálogo 1756-RMC*x*, consulte Cabo de fibra óptica na página 65.

Guia rápido do sistema de redundância aprimorada

Consulte estas etapas do guia rápido ao configurar seu sistema pela primeira vez.

1. Instale/atualize o software da estação de trabalho e o pacote de firmware. (Consulte Etapa 1: Instale o software na página 51.)

   Entre os aplicativos de software necessários estão:
   - Software RSLogix 5000
   - Software de comunicação RSLinx Classic
   - Ferramenta de configuração do módulo de redundância (RMCT). Consulte Instale o software na página 51.

IMPORTANTE	Se o software RSLinx Classic já está em seu sistema, certifique-se de desligá-lo antes de instalar/fazer upgrade do software.

2. Para começar a instalação do hardware, determine o local de seus módulos no rack do sistema. Conecte os módulos de comunicação, o controlador e os módulos de redundância ao rack, coincidindo os parceiros, slot por slot. Consulte Etapa 2: Instalar o hardware na página 52.

   Instale o seguinte:

   - O primeiro rack e a fonte de alimentação, consulte página 52.
   - Os primeiros módulos de comunicação do rack, consulte página 54.
     a. Determine o endereço IP para seus módulos de comunicação Ethernet.

        Cada módulo de comunicação Ethernet terá o mesmo endereço IP. Não se esqueça de reservar o próximo endereço IP Ethernet em série para o controlador secundário usar em caso de transição. (Por exemplo, 192.105.1.**5** e 192.105.1.**6**.)

     b. Defina os dois módulos de comunicação Ethernet com o mesmo endereço IP. (Esta regra também se aplica a redes ControlNet.) Consulte Configurar rede Ethernet/IP na página 75.
   - O primeiro controlador de rack, consulte página 54.
   - O primeiro módulo de redundância do rack, consulte página 55.
   - O segundo rack, fonte de alimentação, módulos de comunicação, controlador e módulo de redundância. Consulte página 61.

3. Acople o cabo de comunicação de fibra óptica para conectar os módulos de redundância nos dois racks. Consulte Etapa 3: Conectar os módulos de redundância através de um cabo de fibra óptica na página 61.

4. Faça upgrade do firmware do rack redundante. Consulte Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante na página 66.
   - Atualize o firmware para os módulos no primeiro rack.
   - Ligue o primeiro rack.
   - Inicie o software ControlFLASH e faça upgrade do firmware.
   - Faça upgrade do firmware do módulo de redundância e verifique se o status é PRIM.
   - Atualize todos os módulos restantes no rack usando o software ControlFLASH.
   - Desligue o primeiro rack.
   - Ligue o segundo rack.
   - Siga o mesmo processo de atualização como o primeiro rack.
   - Desligue o segundo rack.

5. Indique o rack primário. Consulte Etapa 5: Indicar o rack primário e secundário na página 69.
   - Verifique se a alimentação é removida dos dois racks.
   - Ligue o rack que deseja indicar como primário. Aguarde até que o indicador de status exiba PRIM.
   - Ligue o rack que deseja indicar como secundário.

Instalar um sistema de redundância aprimorada

As seguintes etapas detalham o processo de instalação de um sistema de redundância aprimorada. Elas também explicam como instalar os módulos redundantes. Estas etapas incluem o seguinte:

1. Instalação do software
2. Instalação do hardware
3. Conexão do cabo de comunicação de fibra óptica com os módulos de redundância
4. Atualização do firmware
5. Indicação de um rack primário e secundário

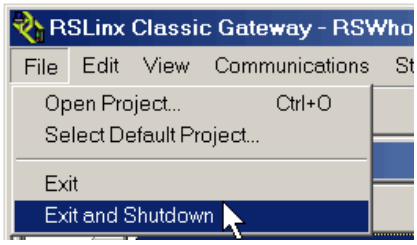
Etapa 1: Instale o software

Estas etapas detalham o processo de instalação de um sistema de redundância aprimorada.

Antes de fazer download e atualizar o software para uso com seu sistema redundante, use um destes métodos para encerrar totalmente o software RSLinx Classic:

- Clique com o botão direito no ícone RSLinx Classic na área de notificação da tela e escolha Shutdown RSLinx Classic.

- Com o software RSLinx Classic aberto, no menu File, selecione Exit e Shutdown.



Instale o software

Obtenha e instale o software necessário para a configuração e aplicação do sistema redundante. Isso inclui o pacote de versão de firmware de redundância mais recente com o RMCT. Para obter mais informações sobre as versões de software necessárias para a configuração do sistema redundante, consulte Especificações de software na página 47.

Use as instruções de instalação ou as notas da versão fornecidas com cada versão do software para os procedimentos e especificações de instalação.

IMPORTANTE	Ao usar o módulo 1756-RM2/A ou 1756-RM2XT, é necessário usar a versão 8.01.05 ou posterior do RMCT.

DICA	Quando o firmware do módulo de redundância receber upgrade, o RMCT será atualizado. O RMCT usa automaticamente a versão compatível com a revisão de firmware do módulo de redundância instalada.

Adicionar os arquivos EDS

Alguns módulos têm os arquivos EDS já instalados. Entretanto, se necessário, obtenha arquivos EDS para os módulos em seu sistema no site de Suporte da Rockwell Automation em: http://www.rockwellautomation.com/resources/eds/.

Depois de ter feito download do arquivo EDS exigido, inicie a EDS Hardware Configuration Tool (Ferramenta de configuração de hardware EDS), escolhendo Start > Programs > Rockwell Software® > RSLinx Tools > EDS Hardware Installation Tool.

A ferramenta, em seguida, pede para que você adicione (Add) ou remova (Remove) arquivos EDS.

Etapa 2: Instalar o hardware

Siga estas etapas para instalar e configurar os componentes de hardware de seu sistema.

Instalar o primeiro rack e seus componentes

Quando instalar um sistema de redundância aprimorada, instale um rack e os componentes necessários de uma só vez.

Colocação e parceria do módulo

Cada par de controladores e módulos de comunicação deve ser composto por módulos de parceria compatíveis. Dois módulos no mesmo slot são considerados parceiros compatíveis somente se contiverem hardware e firmware compatíveis e outras regras que podem ser impostas pelo próprio módulo. O status de compatibilidade (Compatible ou Incompatible) é determinado pelo módulo no rack primário ou por seu parceiro no rack secundário.

O par de módulos de redundância deve ocupar os mesmos slots em seus respectivos racks. O par de módulos de redundância não irá considerar o par de racks a ser colocado em parceria se os módulos de redundância forem colocados em slots diferentes, até mesmo se os parceiros de outros módulos estiverem presentes no mesmo slot.

O módulo de redundância impede certas operações de redundância, como Qualificação, se os módulos incompatíveis residirem no par de racks de controle redundante.

IMPORTANTE	Para um melhor desempenho, coloque o módulo de redundância no rack o mais próximo possível do controlador.

Conclua estas tarefas para instalar o primeiro rack no par de racks redundantes:

- Instale o rack e a fonte de alimentação
- Instalar os módulos de comunicação
- Instalar um controlador
- Instalar o módulo de redundância

DICA	Não ligue o sistema até que os dois racks e seus componentes estejam instalados. Em seguida, siga as etapas descritas em Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante na página 66 para saber quando ligar cada rack.

Instale o rack e a fonte de alimentação

Use as informações de instalação fornecidas com o rack e a fonte de alimentação, ou fontes de alimentação redundantes, para instalá-los em um sistema de redundância aprimorada.

Tabela 8 – Informações de instalação para fontes de alimentação e rack ControlLogix

Tipo do Produto	Cód. cat.	Publicação
Suprimentos do rack e fontes de alimentação	1756-A4, 1756-A7, 1756-A10, 1756-A13, 1756-A17, 1756-A4LXT, 1756-A5XT, 1756-A7LXT, 1756-A7XT, 1756-PA72, 1756-PB72, 1756-PA75, 1756-PB75, 1756-PC75, 1756-PH75, 1756-PAXT, 1756-PBXT, 1756-PA75R, 1756-PB75R, 1756-PSCA2	Instruções de instalação das fontes de alimentação e rack ControlLogix, publicação 1756-IN005

Para obter mais informações sobre o uso do rack e fontes de alimentação em um sistema de redundância aprimorada, consulte Componentes de um sistema de redundância aprimorada na página 22.

Instalar os módulos de comunicação

Use as informações de instalação fornecidas com os módulos de comunicação para instalá-los em um sistema de redundância aprimorada.

Tabela 9 – Instalação do módulo de comunicação

Tipo do Produto	Cód. cat.	Publicação
Módulos de comunicação ControlNet	1756-CN2/B	Instruções de instalação dos módulos ControlNet, publicação CNET-IN005
	1756-CN2R/B	
	1756-CN2RXT	
Módulos de comunicação Ethernet/IP	1756-EN2T	Instruções de instalação dos módulos Ethernet/IP, publicação ENET-IN002
	1756-EN2TR	
	1756-EN2F	
	1756-EN2TXT	

Para obter mais informações sobre o uso de módulos de comunicação em um sistema de redundância aprimorada, consulte Módulos de comunicação em rack redundante na página 30.

Instalar um controlador

Use as informações de instalação no Manual do usuário do Sistema ControlLogix, publicação 1756-UM001, para concluir o seguinte para o controlador:

- Instalação em um sistema de redundância aprimorada
- Determinação da compatibilidade para controladores primário e secundário planejados no rack redundante consulte Tabela 5 na página 28.

IMPORTANTE Os controladores ControlLogix-XT funcionam da mesma maneira que os controladores tradicionais. Os produtos ControlLogix-XT incluem componentes do sistema de comunicação e de controle que estão em conformidade com as normas de revestimento para proteção prolongada em ambientes desfavoráveis e corrosivos:

- Quando usado com produtos FLEX I/O-XT ™, o sistema ControlLogix-XT consegue resistir a temperaturas na faixa de -20...70 ° C (-4...158 ° F).
- Quando utilizado de forma independente, o sistema ControlLogix-XT consegue suportar temperatura na faixa de -25...70 ° C (-13 ...158 ° F).

Para obter mais informações sobre o uso de controladores em um sistema de redundância aprimorada, consulte Controladores em rack redundante na página 27.

Instalar o módulo de redundância

É necessário instalar um módulo de redundância em cada rack planejado para o seu sistema. Os módulos disponíveis são os seguintes:

- 1756-RM2/A
- 1756-RM2XT
- 1756-RM/A
- 1756-RM/B
- 1756-RMXT

IMPORTANTE	Não conecte o módulo de redundância primário ao módulo de redundância secundário até que todos os outros componentes utilizados no par de racks redundantes sejam instalados.

IMPORTANTE	Mantenha o módulo de redundância o mais perto possível do módulo do controlador.

IMPORTANTE	Os módulos 1756-RM2/A ou 1756-RM2XT só podem ser usados com outros módulos 17561756-RM2/A ou 1756-RM2XT. Não é possível misturar módulos 1756-RM2/A e 1756-RM2XT com módulos 1756-RM/A, 1756-RM/B ou 1756-RMXT.

Especificações de instalação

Antes de instalar o módulo, não se esqueça de observar o seguinte:

- Compreenda os sistemas redundantes e a mídia redundante
- Verifique se os módulos planejados para cada rack redundante do par são idênticos – inclusive as revisões de firmware
- Verifique se sua versão de firmware de redundância aprimorada é compatível com os módulos de rack redundante planejados
- O módulo 1756-RM/B oferece um nível mais alto de desempenho do que um módulo 1756-RM/A. Os dois módulos podem coexistir em um sistema redundante, mas o melhor desempenho do sistema é obtido quando os módulos 1756-RM/B são usados juntos, quando usados em conjunto com um controlador 1756-L7*x*
- O módulo 1756-RM2/A, quando usado em conjunto com um controlador 1756-L7*x*, oferece maiores velocidades de carregamento cruzado que o módulo 1756-RM/B

Ambiente e Gabinete

ATENÇÃO: Este equipamento foi projetado para utilização em ambientes industriais com Grau de Poluição 2, em categorias de sobretensão II (conforme definido na publicação 60664-1 do IEC), em altitudes de até 2000 m (6562 pés) sem redução de capacidade.

Este equipamento não deve ser utilizado em ambientes residenciais e pode não fornecer proteção adequada para serviços de comunicação de rádio em tais ambientes.

Este equipamento é fornecido como tipo aberto. Deve ser instalado dentro de um gabinete apropriado às respectivas condições ambientais específicas existentes e projetado corretamente para impedir ferimentos pessoais resultantes da possibilidade de acesso a peças móveis. O gabinete deve ter propriedades à prova de fogo para impedir ou minimizar as chamas, de acordo com a classificação de 5 VA, ou ser aprovado para a aplicação se não for metálico. O interior do gabinete só pode ser acessado com o uso de uma ferramenta. As próximas seções desta publicação podem apresentar informações adicionais relacionadas ao grau de proteção do gabinete necessário para cumprir determinadas certificações de segurança do produto.

Além desta publicação, consulte:

- Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines, Rockwell Automation publicação 1770-4.1, para especificações extras de instalação
- Consulte as normas NEMA 250 e IEC 60529, conforme aplicável, para obter explicações sobre os graus de proteção fornecidos pelo gabinete

Impedir Descarga Eletrostática

ATENÇÃO: Este equipamento é sensível à descarga eletrostática, que pode causar danos internos e afetar a operação normal. Siga estas diretrizes ao lidar com o equipamento:

- Toque um objeto aterrado para descarregar o potencial estático.
- Use uma pulseira de aterramento aprovada.
- Não toque em conectores ou pinos nas placas de componentes.
- Não toque os componentes do circuito dentro do equipamento.
- Use uma estação de trabalho livre de estática, se disponível.
- Armazene o equipamento em uma embalagem antiestática quando fora de uso.

Remoção e inserção sob alimentação (RIUP)

ADVERTÊNCIA: Ao inserir ou remover o módulo enquanto a alimentação de backplane estiver ligada, poderá ocorrer um arco elétrico. Isto pode causar uma explosão em instalações reconhecidas como área classificada.

Antes de continuar certifique-se de que não haja energia ou que a área não apresente risco. A ocorrência contínua de arcos elétricos causa o desgaste excessivo dos contatos do módulo e de seu conector correspondente. Contatos desgastados podem criar resistência elétrica, que pode afetar a operação do módulo.

Aprovação de áreas classificadas europeias

O seguinte aplica-se quando o produto carrega a Marcação Ex.

Este equipamento foi projetado para uso em ambientes potencialmente explosivos como definido pela Diretriz da União Europeia 94/9/EC e também está em conformidade com Essential Health and Safety Requirements relativas ao projetado e construção de equipamento para Categoria 3 destinado ao uso em ambientes potencialmente explosivos de Zona 2, de acordo com o Anexo II desta diretriz.

A conformidade com Essential Health and Safety Requirements foi garantida pela conformidade com EN 60079-15 e EN 60079-0.

ATENÇÃO: Este equipamento não é resistente à luz do sol ou outras fontes de radiação UV.

ADVERTÊNCIA:

- Este equipamento deve ser instalado em um gabinete que forneça a proteção IP54, no mínimo, quando aplicado em ambientes Zona 2.
- Este equipamento deve ser usado dentro das classificações especificadas pela Allen-Bradley.
- Este equipamento deve ser usado apenas com backplanes da Rockwell Automation certificados pela ATEX.
- Não desconecte o equipamento a menos que não haja energia ou a área não apresente risco.

Sistemas eletrônicos programáveis relacionados à segurança

ATENÇÃO: A equipe responsável pela aplicação dos sistemas eletrônicos programáveis (PES) relacionados à segurança deve estar ciente das especificações de segurança na aplicação do sistema e deve ser treinada para usar o sistema.

Portas ópticas

ATENÇÃO: Sob certas condições, a visualização da porta óptica pode expor o olho ao perigo. Quando vista sob certas condições, a porta óptica pode expor o olho além das recomendações máximas admissíveis de exposição.

Conectável de tamanho reduzido

ADVERTÊNCIA: Quando você inserir ou remover o transceptor óptico do conectável de tamanho reduzido (SFP) enquanto a alimentação estiver ligada, poderá ocorrer um arco elétrico. Isso pode causar uma explosão em instalações reconhecidas como área classificada.

Antes de continuar certifique-se de que não haja energia ou que a área não apresente risco.

Aprovação Norte-Americana para Uso em Áreas Classificadas

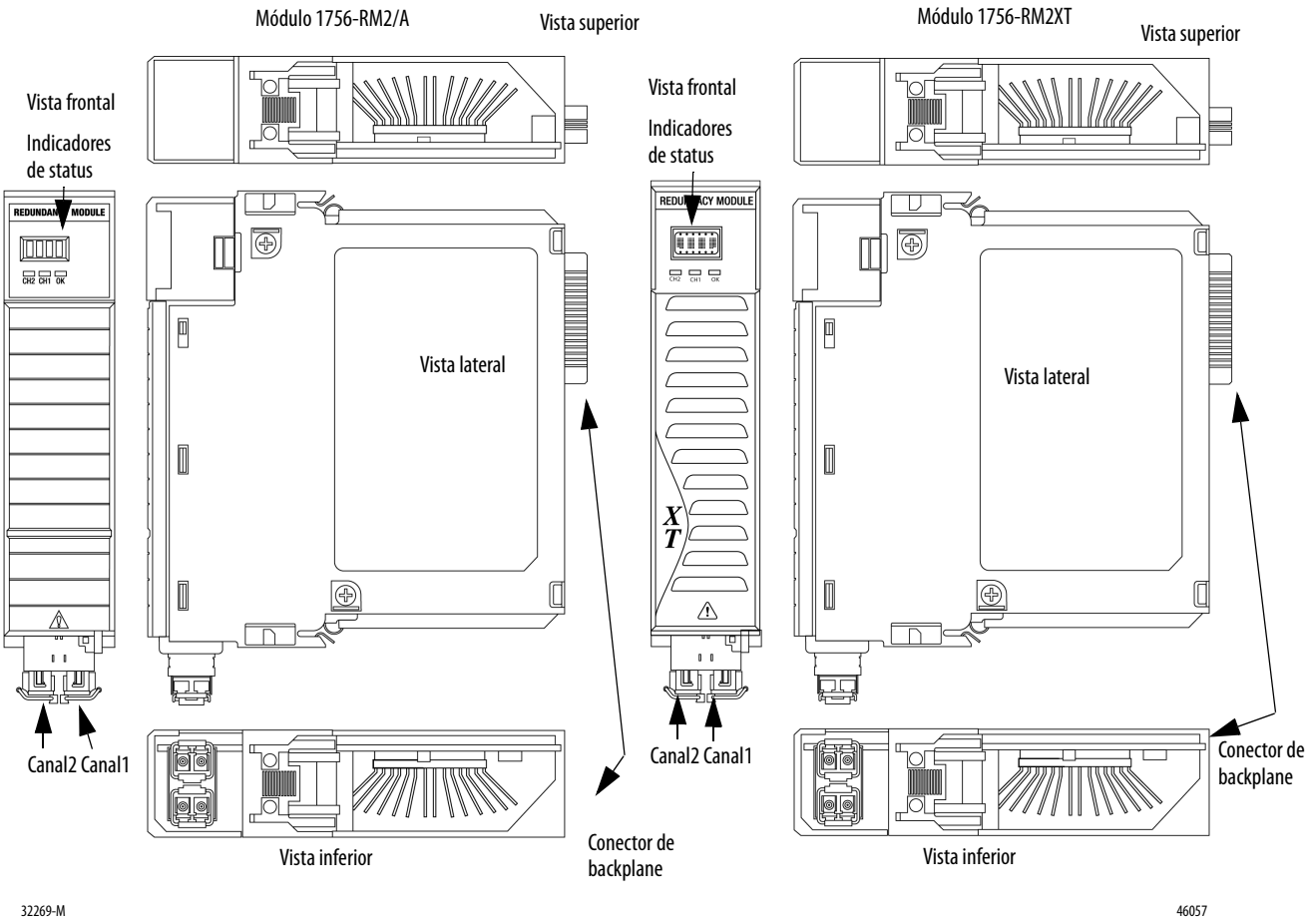
The following information applies when operating this equipment in hazardous locations.		**As informações a seguir destinam-se à operação deste equipamento em áreas classificadas.**	
Products marked "CL I, DIV 2, GP A, B, C, D" are suitable for use in Class I Division 2 Groups A, B, C, D, Hazardous Locations and nonhazardous locations only. Each product is supplied with markings on the rating nameplate indicating the hazardous location temperature code. When combining products within a system, the most adverse temperature code (lowest "T" number) may be used to help determine the overall temperature code of the system. Combinations of equipment in your system are subject to investigation by the local Authority Having Jurisdiction at the time of installation.		Os produtos identificados "CL I, DIV 2, GP A, B, C, D" são adequados para uso em áreas classificadas Classe I Divisão 2 Grupos A, B, C, D, e áreas não classificadas apenas. Cada produto é fornecido com indicações na placa de identificação informando o código de temperatura da área classificada. Ao combinar produtos dentro de um sistema, o código de temperatura mais adversa (código "T" mais inferior) pode ser usado para ajudar a determinar o código de temperatura geral do sistema. Combinações do equipamento no sistema estão sujeitas à fiscalização pelas autoridades locais no momento da instalação.	
	WARNING: EXPLOSION HAZARD • Do not disconnect equipment unless power has been removed or the area is known to be nonhazardous. • Do not disconnect connections to this equipment unless power has been removed or the area is known to be nonhazardous. Secure any external connections that mate to this equipment by using screws, sliding latches, threaded connectors, or other means provided with this product. • Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2. • If this product contains batteries, they must only be changed in an area known to be nonhazardous.		**CUIDADO: RISCO DE EXPLOSÃO** • Não desconecte o equipamento a menos que não haja energia ou a área não apresente risco. • Não remova conexões deste equipamento a menos que não haja energia ou a área não apresente risco. Fixe as conexões externas relativas a este equipamento usando parafusos, travas corrediças, conectores rosqueados ou outros meios fornecidos com este produto. • A substituição de componentes pode prejudicar a adequação com a Classe I, Divisão 2. • Este produto contém baterias que devem ser trocadas em uma área conhecida por não ser classificada.

Portas de radiação a laser

ATENÇÃO: Produto laser Classe 1. A radiação laser está presente quando o sistema está aberto e os intertravamentos estão com bypass. Somente pessoal treinado e qualificado tem permissão para instalar, substituir ou fazer a manutenção deste equipamento.

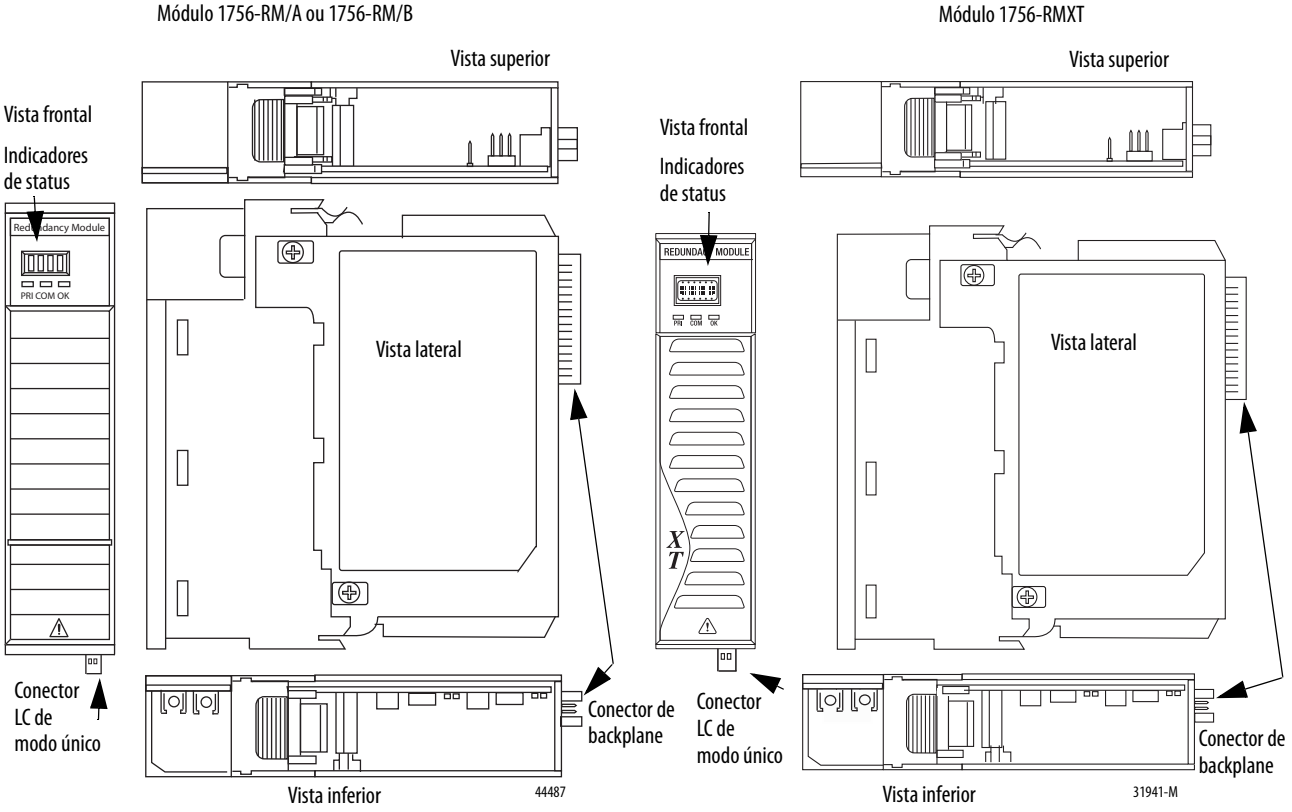
Um sistema redundante é composto por dois módulos de redundância ControlLogix que trabalham juntos e supervisionam os estados de operação e transições de estado que estabelecem a estrutura básica para as operações de redundância. Os pares redundantes fornecem uma ponte entre os pares de racks que permitem que outros módulos troquem dados de controle e sincronizem suas operações. Esta ilustração identifica as partes externas do módulo.

Figura 12 – Módulos 1756-RM2/A ou 1756-RM2XT



OBS.: Os transceptores SFP estão pré-instalados nas portas de fibra redundante

Figura 13 – Módulos 1756-RM/A ou RM/B e 1756-RMXT



Para instalar o módulo de redundância, siga estas etapas.

1. Alinhe a placa de circuito com as guias inferior e superior do rack.
2. Deslize o módulo para dentro do rack, assegurando que o conector do backplane do módulo se conecte corretamente ao backplane do rack.

O módulo está instalado corretamente quando nivelado com os outros módulos instalados.

IMPORTANTE	Para remover o módulo, empurre as travas de fixação na parte superior e inferior de cada módulo e deslize o módulo para fora do rack.

IMPORTANTE	Se estiver adicionando redundância a um sistema ControlLogix já operacional, desligue seu processo para instalar o módulo de redundância. O primeiro rack em que você instala o módulo de redundância e liga torna-se o rack primário. Você também pode ter que fazer o seguinte: • Use o software RSNetWorx para configurar as informações do protetor no módulo de comunicação ControlNet secundário se o protetor mestre para comunicação ControlNet estiver no rack primário. • Habilite a redundância no software RSLogix 5000 e remova qualquer um dos módulos de E/S do rack.

Isso completa a instalação do primeiro rack e seus componentes. **A alimentação do rack deve permanecer desligada.**

Instalar o segundo rack

Uma vez que o primeiro rack e seus componentes estiverem instalados, você poderá instalar o segundo rack do par de racks redundantes.

Conclua estas tarefas conforme descrito na seção Instalar o primeiro rack e seus componentes para instalar o segundo rack:

- Instalar o módulo de redundância
- Instalar os módulos de comunicação
- Instalar um controlador
- Instalar o módulo de redundância

IMPORTANTE Os componentes utilizados no primeiro e no segundo rack devem corresponder exatamente para que o sistema seja sincronizado.

Etapa 3: Conectar os módulos de redundância através de um cabo de fibra óptica

Uma vez que o **primeiro e o segundo rack e seus componentes estão instalados**, você conecta os módulos de redundância através do cabo de comunicação de fibra óptica 1756-RMC*x*. O cabo não é fornecido com o módulo de redundância. Antes da instalação, encomende este cabo de comunicação de fibra óptica em separado.

Os cabos de redundância disponíveis na Rockwell Automation incluem o seguinte.

Tabela 10 – Comprimento do cabo de fibra óptica

Cód. cat. cabo fibra	Comprimento
1756-RMC1	1 m (3,28 pés)
1756-RMC3	3 m (9,84 pés)
1756-RMC10	10 m (32,81 pés)

A conexão do cabo é feita na parte inferior do módulo em uma orientação para baixo. Há espaço suficiente entre os conectores de transmissão e recepção, assim você pode usar o acoplador de conexão LC. O uso deste acoplador evita que o cabo de fibra óptica dobre para que você possa conectar e desconectar o cabo sem remover o módulo do rack.

ATENÇÃO: Considere estes pontos ao conectar o cabo de fibra óptica:

- O cabo de comunicação do módulo de redundância contém fibras ópticas. Evite fazer curvas acentuadas com o cabo. Instale o cabo em um local onde não possa ser cortado, atropelado, desgastado ou danificado.
- O módulo de redundância contém um transmissor de modo único. A conexão deste módulo a uma porta de múltiplos modos danificará qualquer dispositivo multimodo.
- Sob certas condições, a visualização da porta óptica pode expor o olho ao perigo. Quando vista sob certas condições, a porta óptica pode expor o olho além das recomendações máximas admissíveis de exposição.
- A redundância da mídia é obtida através da instalação de módulos com portas redundantes e da instalação de um sistema de cabo de fibra óptica redundante. Se ocorrer uma falha no cabo, ou o cabo for desgastado, o sistema utilizará a rede redundante.
- Ao utilizar um sistema redundante, faça o roteamento dos dois cabos tronco (A e B) de modo que os danos a um cabo não prejudique o outro cabo. Isso reduz as chances de os dois cabos serem danificados ao mesmo tempo.
- O cabeamento redundante pode tolerar uma ou mais falhas em um canal único. Se uma falha viesse a ocorrer em ambos os canais, a operação da rede seria imprevisível.

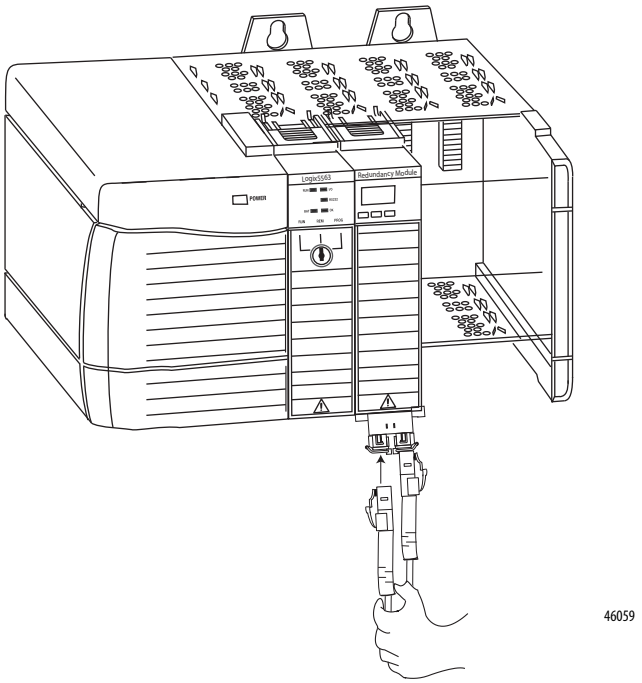
Conecte o cabo de comunicação de fibra óptica aos canais redundantes

Siga este procedimento para instalar o cabo de comunicação a canais redundantes do módulo 1756-RM2/A.

IMPORTANTE O cabo de comunicação do módulo de redundância contém fibras ópticas. Evite fazer curvas acentuadas com o cabo. Instale o cabo em um local onde não possa ser cortado, atropelado, desgastado ou danificado.

1. Remova o plugue de proteção preto no primeiro módulo de redundância no par de racks redundantes.
2. Retire as tampas de proteção do cabo.
3. Acople os conectores do cabo no primeiro módulo de redundância.

   As extremidades devem ser inseridas uma em frente à outra.
4. Se for necessário o cabo de carregamento cruzado de fibra redundante, instale o segundo cabo de fibra na porta restante.
5. A primeira extremidade do cabo de fibra deve ser conectada à porta do Canal1 no primeiro rack e a extremidade correspondente deve ser conectada à porta respectiva do Canal1 no segundo rack.

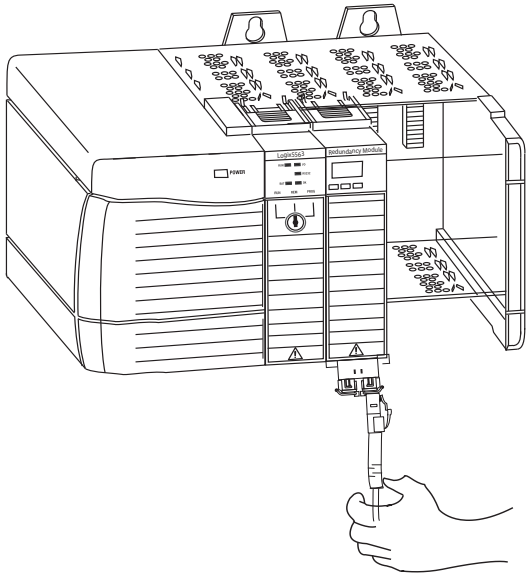


Conectar o cabo de comunicação de fibra óptica a canais únicos

Siga este procedimento para instalar o cabo de comunicação.

IMPORTANTE O cabo de comunicação do módulo de redundância contém fibras ópticas. Evite fazer curvas acentuadas com o cabo. Instale o cabo em um local onde não possa ser cortado, atropelado, desgastado ou danificado.

1. Remova o plugue de proteção preto no primeiro módulo de redundância no par de racks redundantes.
2. Retire as tampas de proteção do cabo.
3. Acople o conector do cabo no primeiro módulo de redundância.
4. Ligue a extremidade do conector do cabo restante ao segundo módulo de redundância.



44493

Cabo de fibra óptica

Se você optar por fazer seus próprios cabos de fibra óptica, considere o seguinte:

- Especificações do cabo de comunicação de fibra óptica

Atributo	1756-RM2/A	1756-RM2XT	1756-RM/A ou 1756-RM/B	1756-RMXT
Temperatura, operacional	0 a 60 °C (32 a 140 °F)	-25 a 70 °C (-13 a 158 °F)	0 a 60 °C (32 a 140 °F)	-25 a 70 °C (-13 a 158 °F)
Tipo de conector	Tipo LC (fibra óptica)			
Tipo de cabo	Cabo de fibra óptica de modo único de 8,5/125 mícron			
Canais	1 (fibra de transmissão e recepção)			
Comprimento, máx.	10 km (10.000 m, 10.936,13 jardas)		4 km (4.000 m, 4.374,45 jardas)(1)	
Transmissão	1.000 Mbps		Menor ou igual a 100 Mbps	
Comprimento de onda	1.310 nm		1300 nm	
Transceptor SFP	Transceptor Rockwell PN-91972 Conector/cabo: Conector LC duplex, compatível com 1000BASE-LX		—	—

(1) Distâncias mais longas são suportadas com base no plano de alimentação óptica dos sistemas. Consulte Faixas do plano de alimentação óptica na página 65.

- Determinar plano de alimentação óptica

  É possível determinar o plano de alimentação óptica máximo em decibéis (dB) para um link de fibra óptica através do cálculo da diferença entre a alimentação óptica de saída mínima do transmissor (dBm médio) e a menor sensibilidade do receptor (dBm médio).

  O plano de alimentação óptica oferece a faixa de sinal óptico necessária para estabelecer um link ativo de fibra óptica. É necessário levar em conta o comprimento dos cabos e as penalidades dos links correspondentes. Todas as penalidades que afetam o desempenho do link devem ser consideradas dentro do plano de alimentação óptica do link.

Tabela 11 – Faixas do plano de alimentação óptica

Transmissor	Mín.	Típico	Máx.	Gaveta
Alimentação óptica de saída	-15	—	-8	dBm
Comprimento de onda	1261	—	1360	nm
Receptor	**Mín.**	**Típico**	**Máx.**	**Gaveta**
Sensibilidade do receptor	—	-38	-3	dBm médio
Sobrecarga do receptor	-8	—	—	dBm médio
Comprimento de onda de operação de entrada	1261	—	1580	nm

Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante

Use o software ControlFLASH para fazer upgrade do firmware de cada módulo em cada rack.

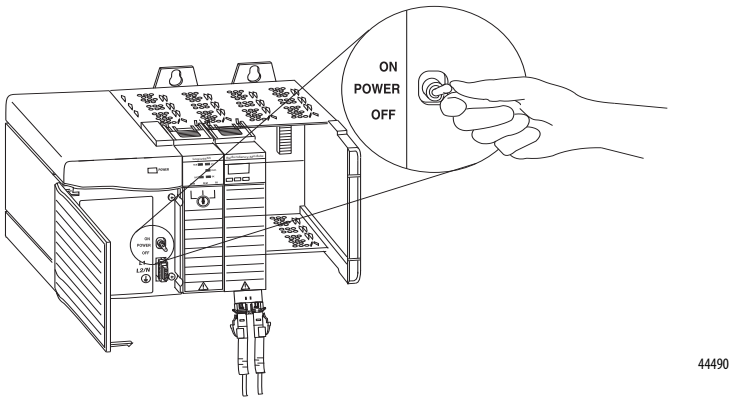
IMPORTANTE	Ligue APENAS o rack com os módulos nos quais você está fazendo upgrade do firmware. Faça upgrade do firmware em apenas um módulo por vez.

IMPORTANTE	O firmware do módulo de redundância contido no pacote de firmware do sistema de redundância aprimorada foi projetado para uso com os módulos de redundância 1756-RM, 1756-RM2/A, 1756-RMXT e 1756-RM2XT.

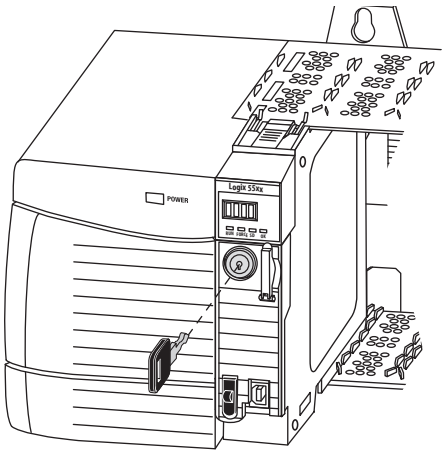
Fazer upgrade do firmware no primeiro rack

Siga estas etapas para fazer upgrade do firmware no primeiro rack.

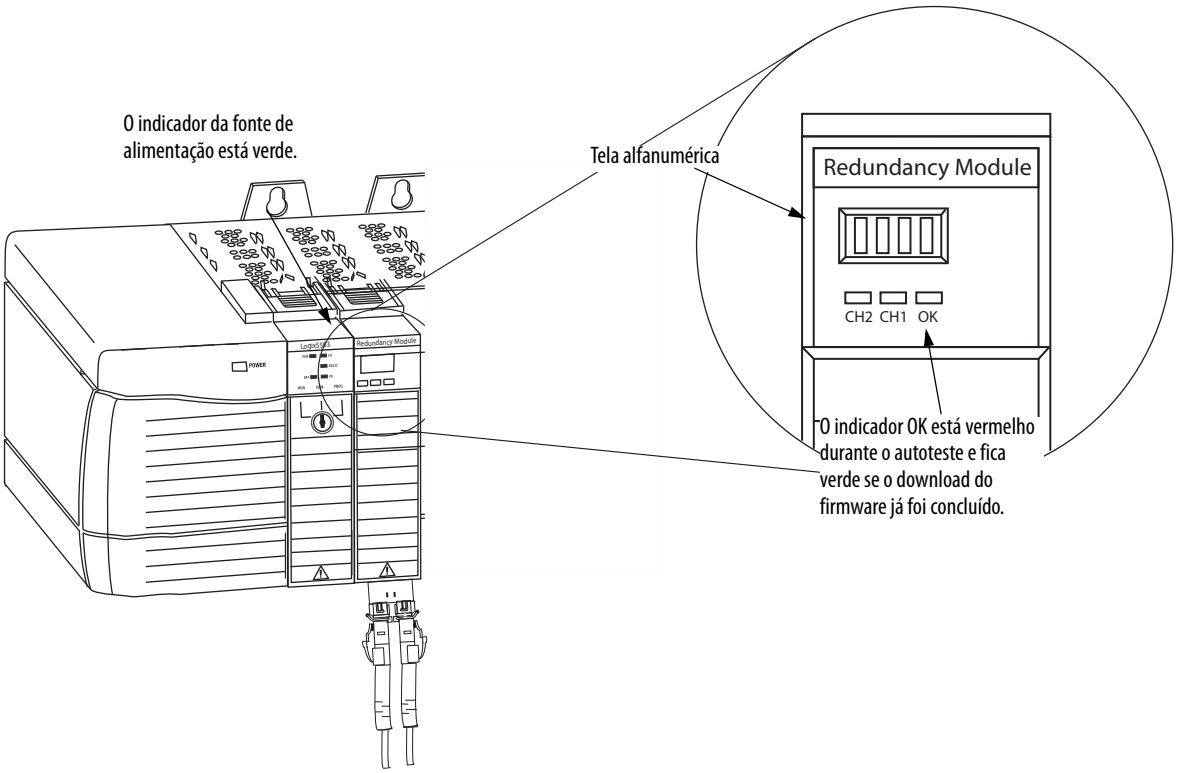
1. Ligue o rack.



2. Coloque a chave de modo do controlador em REM.



3. Aguarde até que o módulo de redundância termine de apresentar suas mensagens de partida. Verifique o módulo e os indicadores de status. Aguarde 45 segundos antes de iniciar a atualização do firmware 1756-RM. Durante esse tempo, o módulo de redundância realizará operações internas para se preparar para uma atualização.

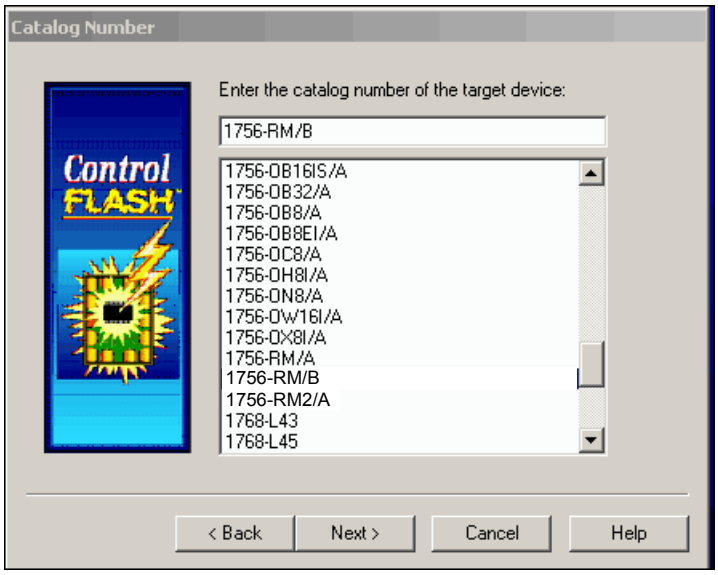


DICA Se for um novo módulo, espere até que seja exibido APPLICATION UPDATE REQUIRED. O indicador de status pisca em vermelho.

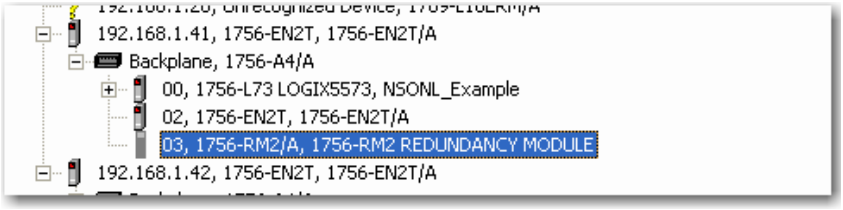
4. Inicie o software ControlFLASH e clique em Next para iniciar o processo de atualização.

5. Selecione o código do catálogo do módulo (faça upgrade do módulo de redundância primeiro) e clique em Next.

IMPORTANTE O módulo 1756-RM2/A usa firmware diferente do que os módulos 1756-RM e 1756-RMXT.



6. Expanda o driver de rede para localizar o módulo de redundância ou o módulo que está fazendo upgrade.

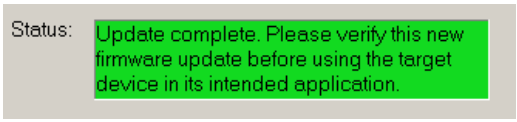


7. Selecione o módulo e clique em OK.
8. Selecione a revisão do firmware para a qual deseja atualizar e clique em Next.
9. Clique em Finish.

   É exibida uma caixa de diálogo de confirmação.
10. Clique em Yes.

IMPORTANTE Isso pode demorar alguns minutos. O sistema pode parecer que não está fazendo nada, mas está.

Quando a atualização estiver concluída, será exibida a caixa de diálogo Update Status e indicará que a atualização foi concluída com sucesso.



11. Clique em OK.
12. Verifique se o status do módulo de redundância exibe PRIM, indicando um upgrade bem-sucedido .
13. Conclua as etapas 4 a 12 para cada módulo no rack.

IMPORTANTE Desligue o primeiro rack depois de ter verificado uma atualização bem-sucedida de cada módulo.

Fazer upgrade do firmware no segundo rack

Conclua estas etapas para atualizar o firmware dos módulos no segundo rack.

1. Ligue o segundo rack.
2. Conclua as etapas 3 a 12 na seção Fazer upgrade do firmware no primeiro rack, que começam na página página 66 para os módulos no segundo rack.
3. Desligue o segundo rack depois de ter verificado o upgrade bem-sucedido de cada módulo.

Etapa 5: Indicar o rack primário e secundário

Ligue primeiro o rack que deseja indicar como o rack primário. Depois de ter ligado, qualifique o sistema para que todos os pares de módulos fiquem em níveis de revisão de firmware compatíveis.

IMPORTANTE Não ligue o rack até que tenha lido as instruções para indicação do rack primário. Ligar o rack é crucial para indicar os racks primário e secundário.

Não tente indicar um rack primário antes de carregar uma imagem no aplicativo.

Antes de indicar o rack primário e qualificar o sistema, certifique-se de que você tenha o firmware mais recente instalado.

Consulte Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante na página 66.

Conclua estas etapas para indicar os racks primário e secundário de um par redundante.

1. Verifique se a alimentação foi removida dos dois racks.
2. Ligue o rack que deseja indicar como o rack primário e espere até que os indicadores de status do módulo exibam **PRIM**.
3. Ligue o rack que deseja indicar como o rack secundário.
4. Verifique as indicações de rack primário e secundário visualizando a tela de status do módulo e o indicador PRI.

   Consulte Indicadores de status na página 221 para obter informações específicas sobre a tela do módulo de redundância.

IMPORTANTE Se os dois módulos são ligados simultaneamente, o módulo com o menor endereço IP é indicado como o rack primário e exibe PRIM na tela de quatro caracteres do módulo. Além disso, o indicador de status PRI no módulo de redundância primário é verde. O rack secundário exibe DISQ ou SYNC, dependendo do estado do rack secundário. Além disso, a luz de status PRI não está acesa no módulo de redundância secundário.

Após a indicação

Quando você liga pela primeira vez os racks primário e secundário indicados, são realizadas verificações de compatibilidade entre os racks redundantes. Então, como o parâmetro padrão Auto-Synchronization está definido em Always, a qualificação tem início.

DICA Enquanto a qualificação ocorre, a tela de status do módulo muda de DISQ (desclassificado) para QFNG (qualificando) e para SYNC (sincronizado). A qualificação termina em 1 a 3 minutos e então a tela de status do módulo indica o status de qualificação.

Use esta tabela como referência ao interpretar o status de qualificação dos módulos exibidos na tela de status do módulo.

Tabela 12 – Interpretação do status de qualificação

Tela de status do módulo	Interpretação
QFNG	Os processos de qualificação estão em andamento.
SYNC	SYNC é exibido após a conclusão dos processos de qualificação. Isso indica que a configuração do rack e os níveis de revisão de firmware estão compatíveis e que o rack secundário está pronto para assumir o controle no caso de uma falha grave no rack primário.
DISQ...QFNG...DISQ	Se DISQ continuar sendo exibido após cerca de três minutos, uma destas anomalias existe: • Configuração de rack incorreta. Ou seja, hardware incompatível utilizado. • Revisões de firmware incompatíveis são usadas entre os módulos primário e secundário. • Parâmetros do protetor não são os mesmos entre parceiros de módulo ControlNet. • Os módulos ControlNet em parceria não estão definidos para o mesmo endereço do nó. • O parâmetro Auto-Sychronization dentro da RMCT está definido como Never.

Conversão de um sistema não redundante para redundante

É possível fazer upgrade do rack independente para um par de racks redundantes através da inserção de um módulo de redundância no rack independente e da configuração de um rack idêntico com módulos compatíveis (incluindo o módulo de redundância) no mesmo slot que o rack independente.

Se o rack de parceria, com módulos não redundantes ou firmware compatível de não redundância, for indicado como o rack secundário, ele irá parar de funcionar.

Para obter informações detalhadas, consulte Converter a partir de um sistema não redundante na página 259.

Status de Qualificação via RMCT

Para visualizar a tentativa de qualificação, acesse as guias Synchronization ou Synchronization Status da RMCT. Estas guias fornecem informações sobre as tentativas de qualificação e compatibilidade do rack redundante.

Para obter mais informações sobre como usar a RMCT, consulte Capítulo 6, Configurar os módulos de redundância na página 103.

Figura 14 – Guia RMCT Synchronization Status

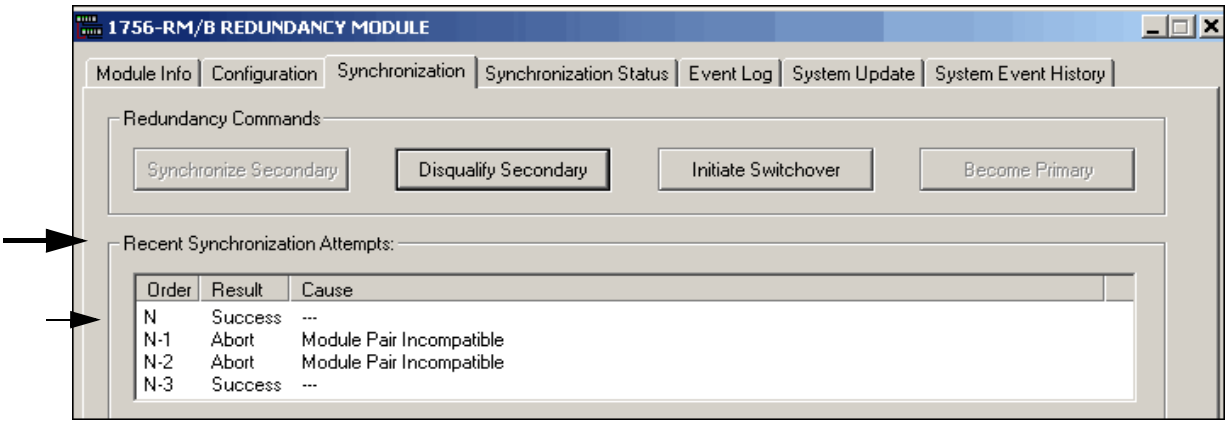
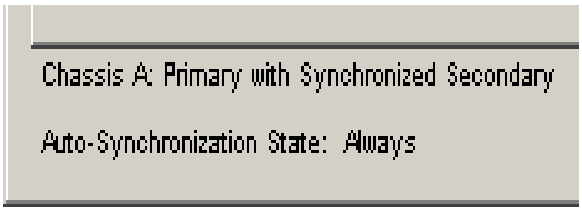


Figura 15 – Guia Synchronization Status para compatibilidade do rack



Além disso, é possível visualizar eventos específicos à qualificação no registro de eventos da RMCT.

Figura 16 – Registro de eventos com eventos de qualificação

Chassis A

Event	Log Time	Slot	Module ...	Description	Classification
326087	9/25/2009 11:15:04:3...	3	1756-RM	(1A) Chassis Redundancy State changed to PwQS	State Changes
326086	9/25/2009 11:15:04:3...	2	1756-CN...	(21) Equally Able To Control	State Changes
326085	9/25/2009 11:15:04:3...	2	1756-CN...	(14) Enter Qualification Phase 4	Qualification
326084	9/25/2009 11:15:04:3...	3	1756-RM	(2E) Qualification Complete	Qualification
326083	9/25/2009 11:15:04:3...	2	1756-CN...	(13) Enter Qualification Phase 3	Qualification
326082	9/25/2009 11:15:03:3...	2	1756-CN...	(12) Enter Qualification Phase 2	Qualification
326081	9/25/2009 11:14:49:7...	2	1756-CN...	(11) Enter Qualification Phase 1	Qualification
326080	9/25/2009 11:14:49:6...	3	1756-RM	(2D) Qualification Attempted	Qualification

Redefina o módulo de redundância

Há duas maneiras de reinicializar o módulo.

- Ligar e desligar o rack
- Remover o módulo do rack e reinseri-lo

IMPORTANTE	Escolha desligar e ligar o rack apenas se você não for perder o controle de seu processo.

Remover ou substituir o módulo de redundância

Para remover ou substituir o módulo de redundância, siga estas etapas:

1. Empurre as guias superior e inferior dos módulos para desengatá-las.
2. Deslize o módulo para fora do rack.

IMPORTANTE	Se quiser retomar a operação do sistema com um módulo idêntico, será necessário instalar o novo módulo no mesmo slot.

Notas:

Configurar rede Ethernet/IP

Tópico	Página
Intervalo do pacote requisitado	75
Usar a troca do endereço IP	75
Utilizar CIP Sync	79
Usar conexões produção/consumo	82
Configurar módulos de comunicação Ethernet/IP em um sistema redundante	83
Usar um sistema de redundância aprimorada em uma topologia de anel de nível de dispositivo	85

Intervalo do pacote requisitado

Ao utilizar revisões anteriores à versão 20.054, o RPI para conexões de E/S em uma árvore de controlador com redundância ativada deve ser inferior ou igual a 375 ms. Ao utilizar a revisão 20.054 ou posterior, o RPI pode ser igual ao de um rack não redundante.

Uso da CPU

A tabela Utilização de recursos do sistema descreve o uso da CPU para os módulos de comunicação Ethernet/IP.

Tabela 13 – Tabela Utilização de recursos do sistema

Se a taxa de utilização da CPU for	Então
0...80%	Nenhuma ação necessária. **Importante:** essa é a taxa ideal.
Superior a 80%	• Adote medidas para reduzir o uso da CPU. Consulte o manual do usuário EtherNet/IP Network Configuration, publicação ENET-UM001. • Ajuste o intervalo do pacote requisitado (RPI) de sua conexão. • Reduza o número de dispositivos conectados ao módulo. **Importante:** Seu módulo de comunicação Ethernet/IP pode funcionar utilizando 100% da capacidade da CPU, no entanto, a essa taxa de utilização ou próximo a ela, corre-se o risco de saturação da CPU e problemas de desempenho.

Usar a troca do endereço IP

A troca de endereço IP é um recurso disponível para os módulos de comunicação Ethernet/IP em um sistema de redundância aprimorada onde conjunto de parceiros de módulos de comunicação Ethernet/IP trocam endereços IP durante a transição.

IMPORTANTE É necessário usar a troca de endereço IP para usar E/S remota e conexões produção/consumo de uma rede Ethernet/IP.

Determinar o uso da troca de endereço IP

Dependendo da configuração de sua rede Ethernet/IP, será possível optar por usar a troca de endereço IP entre seus módulos de comunicação Ethernet/IP parceiros no caso de uma transição.

Caso seus módulos de comunicação Ethernet/IP parceiros estiverem	Então
Na mesma sub-rede	utilize a troca de endereço IP
Em sub-redes diferentes	não utilize a troca de endereço IP

Se estiver usando sub-redes diferentes, você é responsável por programar seu sistema para utilizar o endereço e a sub-rede do novo rack primário caso haja uma transição.

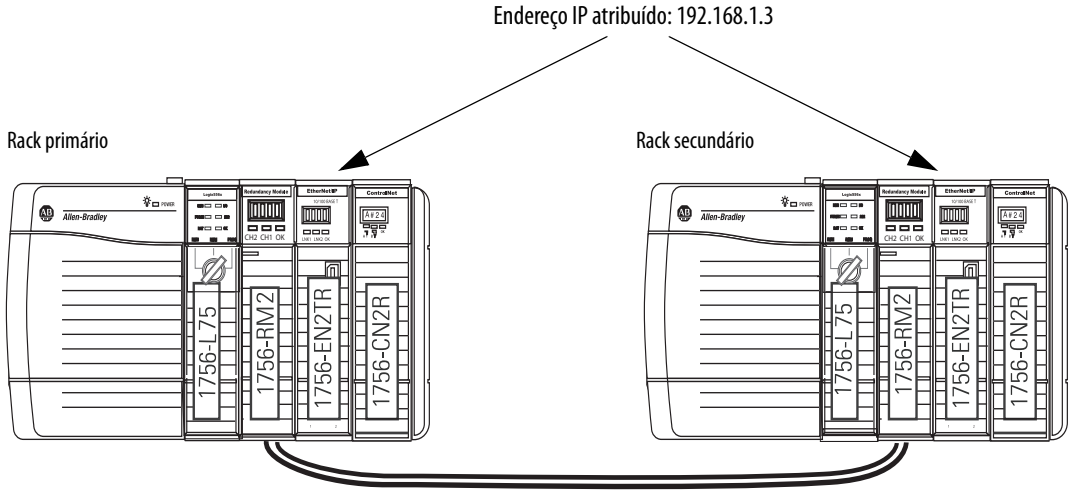
Usar a troca do endereço IP

Se você usar a troca de endereço IP, atribua os mesmos valores a esses parâmetros de configuração em ambos os módulos de comunicação Ethernet/IP no conjunto parceiro:

- endereço IP
- Máscara de sub-rede
- Endereço do conversor de protocolos

Este gráfico mostra um conjunto parceiro de módulos de comunicação Ethernet/IP durante a configuração inicial.

Figura 17 – Endereços IP dos módulos de comunicação Ethernet/IP durante a configuração do sistema

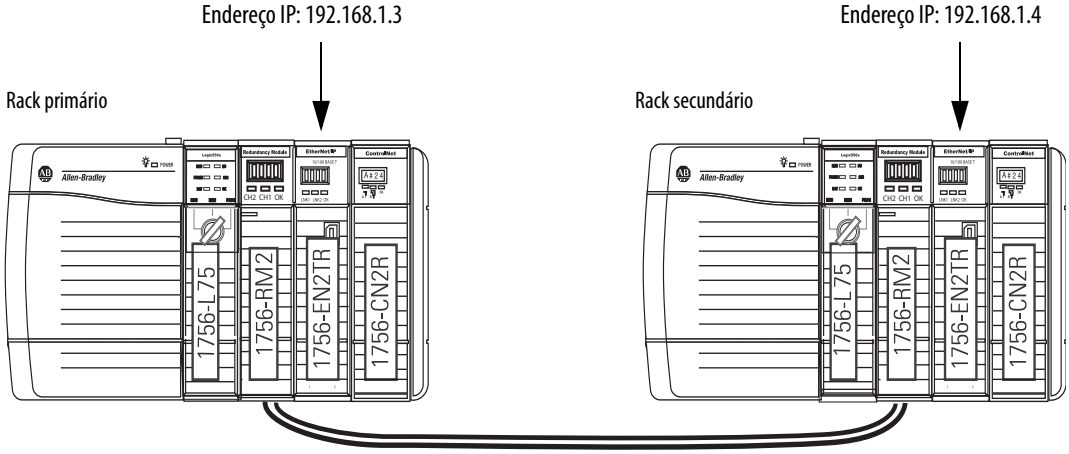


Quando um sistema de redundância aprimorada começa a operar, o módulo de comunicação Ethernet/IP primário utiliza o endereço IP atribuído durante a configuração inicial. O módulo de comunicação Ethernet/IP secundário troca automaticamente o endereço IP para o próximo valor mais alto. Quando uma transição ocorre, os módulos de comunicação Ethernet/IP trocam seus endereços IP.

Por exemplo, se você atribuir o endereço IP 192.168.1.3 a ambos os módulos de comunicação Ethernet/IP em um conjunto parceiro, durante a operação inicial do sistema, o módulo de comunicação Ethernet/IP secundário troca automaticamente seu endereço IP para 192.168.1.4.

Este gráfico mostra um conjunto parceiro de módulos de comunicação Ethernet/IP após o início da operação do sistema.

Figura 18 – Os endereços IP dos módulos de comunicação Ethernet/IP após o início da operação do sistema

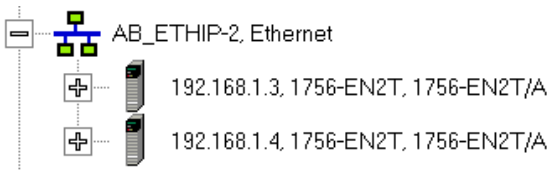


DICA Não atribua endereços IP aos módulos de comunicação Ethernet/IP fora do conjunto parceiro definido com valores que conflitem com os valores utilizados no conjunto parceiro.

No exemplo anterior, o conjunto parceiro utiliza 192.168.1.3 e 192.168.1.4. Utilize 192.168.1.5 ou posterior para todos os módulos de comunicação Ethernet/IP fora do conjunto parceiro.

Este gráfico mostra o conjunto parceiro de módulos de comunicação Ethernet/IP no software RSLinx Classic após o início da operação do sistema.

Figura 19 – Endereços IP no Software RSLinx Classic



Endereços IP dinâmicos versus estáticos

Recomendamos que você utilize endereços IP estáticos em módulos de comunicação Ethernet/IP no sistema de redundância aprimorada.

ATENÇÃO: Se você usar endereços IP dinâmicos e ocorrer uma falta de energia ou outras falhas na rede, poderão ser atribuídos novos endereços aos módulos que estiverem usando endereços IP dinâmicos quando a falha for resolvida. Se os endereços IP forem alterados, sua aplicação poderia passar por uma perda de controle ou outras complicações graves com o sistema.

Não é possível usar endereços IP dinâmicos com a troca de endereço IP.

Reinicializar o endereço IP de um módulo de comunicação Ethernet/IP

Se necessário, é possível redefinir um endereço IP do módulo de comunicação 1756-EN2*x* para o valor padrão de fábrica. Para voltar ao ajuste de fábrica, defina as chaves rotativas do módulo para 888, desligue e ligue novamente a alimentação.

Depois de desligar e ligar novamente a alimentação do módulo de comunicação Ethernet/IP, é possível definir as chaves do módulo para o endereço desejado ou defini-las para 999 e usar um dos métodos a seguir para definir o endereço IP:

- Servidor BOOTP, DHCP
- Software de comunicação RSLinx Classic
- Software de programação RSLogix 5000

Utilizar CIP Sync

A partir da revisão do sistema de redundância aprimorada 19.052, é possível utilizar a tecnologia CIP Sync. A tecnologia CIP Sync fornece um mecanismo para sincronizar relógios entre os controladores, dispositivos de E/S e outros produtos de automação em sua arquitetura com intervenção mínima do usuário.

A tecnologia CIP Sync utiliza Protocolo de tempo de precisão (PTP) para estabelecer uma relação mestre/escravo entre os relógios para cada componente habilitado para CIP Sync no sistema. Um único relógio mestre, conhecido como grande mestre, ajusta o relógio com o qual todos os outros dispositivos da rede sincronizam seus relógios.

IMPORTANTE Antes de usar esse acessório em um sistema de redundância aprimorada (revisão 19.050 ou posterior), consulte as publicações a seguir para compreender totalmente a tecnologia CIP Sync em qualquer sistema:

- Integrated Architecture™ and CIP Sync Configuration Application Technique, publicação IA-AT003
- ControlLogix System User Manual, publicação 1756-UM001

Considere os pontos a seguir ao usar a tecnologia CIP Sync em um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior:

- Se você habilitar a sincronização de tempo da CIP Sync nos controladores em um par de racks redundantes, também será necessário habilitar a sincronização de tempo dos módulos de comunicação Ethernet/IP no par de racks redundantes para que todos os dispositivos tenham um único caminho até o grande mestre.

  Se a sincronização de tempo for habilitada em qualquer controlador no rack primário de um par de racks redundantes desqualificado e nenhum outro dispositivo nos racks primários tiver a sincronização de tempo habilitada, o par de racks redundantes tentará se qualificar. No entanto, nessas condições de aplicação, a tentativa de se qualificar falha.

- Embora a tecnologia CIP Sync possa lidar com vários caminhos entre o relógio mestre e os relógios escravos, ele resolverá a condição de mestre de maneira mais eficaz se você configurar os caminhos redundantes para que o tempo de sincronização esteja habilitado apenas para o número mínimo necessário de módulos de comunicação Ethernet/IP.

  Por exemplo, se o seu par de racks redundantes tiver três módulos de comunicação 1756-EN2T e todos estiverem conectados à mesma rede, habilite a sincronização de tempo em apenas um dos módulos.

- Se o controlador primário for o grande mestre, o sistema de redundância aprimorada gerencia automaticamente os atributos do relógio CIP Sync para que o controlador no rack primário seja sempre definido como mestre no lugar do controlador secundário. Esse gerenciamento de relógio garante a mudança para um novo grande mestre quando o sistema de redundância é alterado.

- Quando há uma transição, os seguintes eventos ocorrem:

  – O status do grande mestre é transferido do controlador primário original para o novo controlador primário. Essa transferência pode demorar mais para ser concluída do que quando o status do grande mestre era transferido entre dispositivos em um sistema não redundante.
  – Depois que a transição estiver completa, a sincronização do sistema pode demorar mais tempo em um sistema de redundância aprimorada (revisão 19.052 ou posterior) que utilize a tecnologia CIP do que em um sistema que não o faz.

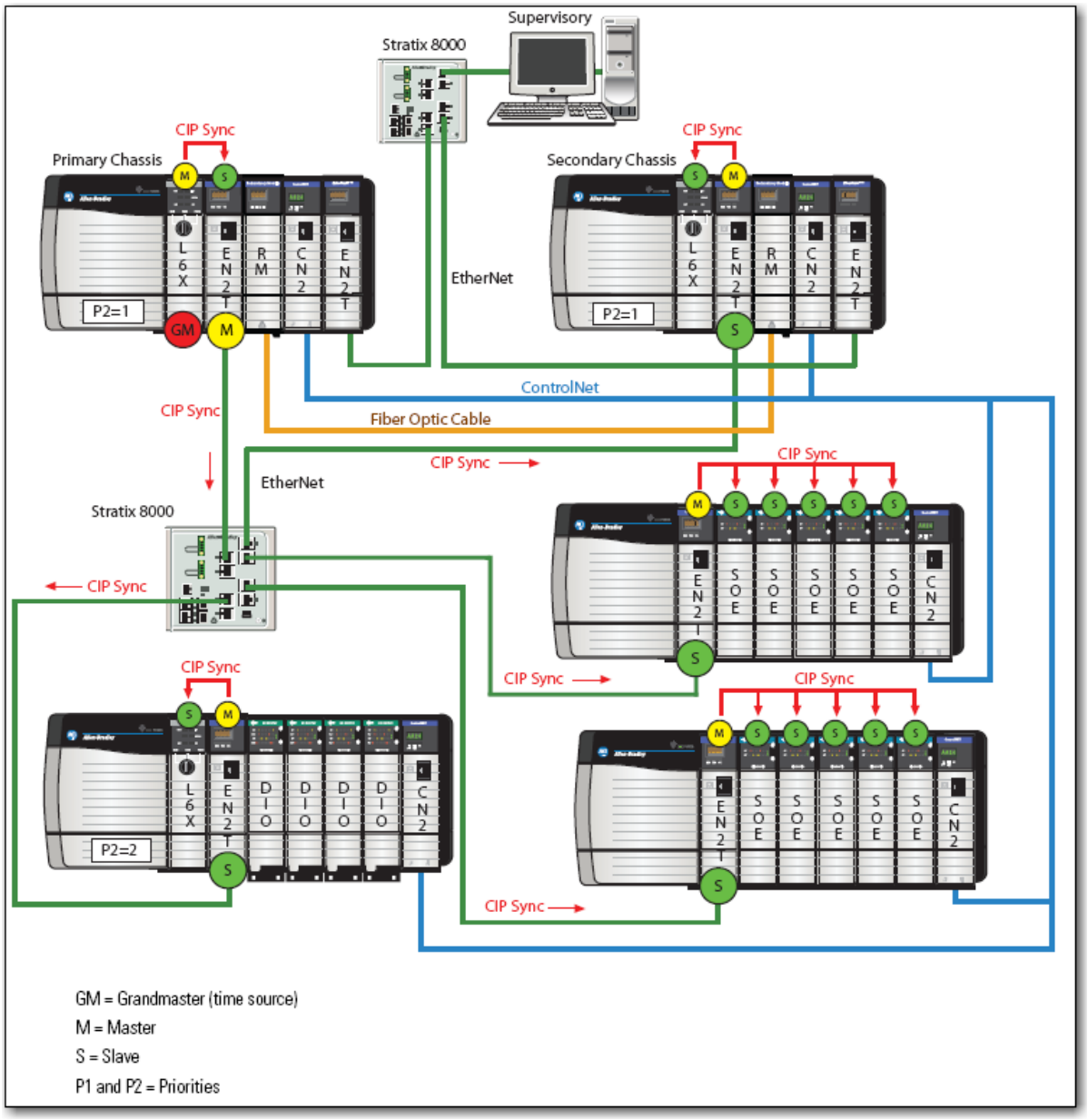
- Se você tentar usar o recurso de Atualização do sistema redundante (RSU) para atualizar um sistema de redundância aprimorada (revisão de 16.081 ou anterior) que utiliza tempo de sistema (CST), o sistema de redundância aprimorada (revisão 19.052 ou posterior) não permitirá uma transição bloqueada e a atualização não será concluída.

  Para contornar essa limitação, primeiro desative a condição de mestre do CST no sistema de redundância original e, em seguida, use o RSU para atualizar para o sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior.

Essa figura mostra um exemplo de sistema de redundância aprimorada (revisão 19.052 ou posterior) usando a tecnologia CIP Sync.

O uso de **ControlNet não é necessário** ao usar a tecnologia CIP Sync em um sistema de redundância aprimorada. Ele está incluído nesta figura para fins de exemplo.

Figura 20 – Sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior, utilizar tecnologia CIP Sync

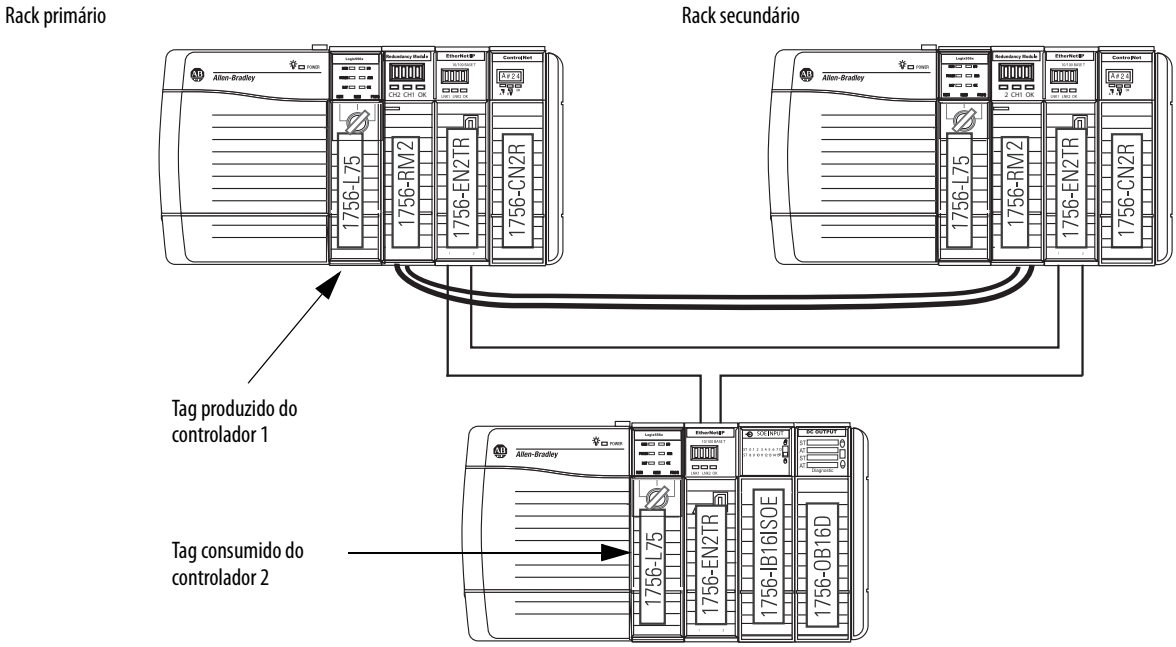


Usar conexões produção/ consumo

A partir do sistema de redundância aprimorada, revisão de 19.053 ou posterior, é possível usar conexões produção/consumo em uma rede Ethernet/IP. Os controladores permitem que você produza (transmita) e consuma (receba) tags compartilhados pelo sistema.

DICA Ao usar os controladores 1756-L7*x* em seu sistema, é necessário usar a revisão 19.053 ou posterior.

Figura 21 – Exemplo de sistema usando tags produzidos e consumidos



Estas especificações existem quando você usa conexões produzidas e consumidas em uma rede Ethernet/IP em um sistema de redundância aprimorada, revisão **19.052** ou posterior:

- Você pode fazer a interface entre tags produzidos e consumidos em duas redes. Para dois controladores compartilharem tags produzidos ou consumidos, ambos devem estar conectados à mesma rede.
- Os tags produzidos e consumidos usam conexões nos dois controladores e os módulos de comunicação em uso.
- Como o uso de tags produzidos e consumidos usa conexões, o número de conexões disponíveis para outras tarefas, como a troca de dados de E/S, é reduzido.

  O número de conexões disponíveis em um sistema depende do tipo de controlador e dos módulos de comunicação da rede utilizada. Acompanhe de perto o número de conexões produzidas e consumidas para deixar o máximo necessário para outras tarefas do sistema.

- É necessário configurar as duas conexões, ou seja, a conexão entre o controlador primário e o controlador remoto e a conexão entre o controlador remoto e o controlador primário, para Multicast. No entanto, se o sistema de redundância for o produtor, poderá ser Unicast, uma vez que é configurado no controlador remoto, o que é permitido.

IMPORTANTE Se os controladores do par de racks redundantes produzirem tags em uma rede Ethernet/IP que os controladores em rack remoto consomem, a conexão entre o controlador remoto e o controlador redundante pode cair rapidamente durante a transição. Esta anomalia ocorre se os módulos de comunicação Ethernet/IP no rack remoto não utilizarem as revisões de firmware específicas.

Para as últimas revisões de firmware por produto, acesse OBTER SUPORTE AGORA.

Para obter mais informações sobre conexões produzidas e consumidas, consulte o manual Logix5000 Controllers Produced and Consumed Tags, publicação 1756-PM011.

IMPORTANTE Os soquetes são suportados nos módulos 1756-EN2T, 1756-EN2TR e 1756-EN2F, revisão do firmware 5.008 ou posterior. Para obter mais informações, consulte ENET-AT002.

IMPORTANTE A funcionalidade unicast em sistemas de redundância aprimorada suporta tags produzidos. Tags unicast consumidos não são suportados.

Configurar módulos de comunicação Ethernet/IP em um sistema redundante

Use estes procedimentos para configurar módulos de comunicação Ethernet/IP usados em racks redundantes.

Antes de começar

Antes de começar a configurar os módulos de comunicação Ethernet/IP no rack redundante, verifique se as seguintes tarefas foram concluídas:

- Os módulos de redundância estão instalados e conectados no rack redundante.
- Um plano para o uso de endereços IP foi executado:
  - Se você estiver usando a troca de endereço IP, planeje usar dois endereços IP consecutivos no conjunto parceiro.
  - Se você não estiver usando a troca de endereço IP, planeje usar dois endereços IP.
- Conheça a máscara de sub-rede e o endereço de conversor de protocolos para a rede Ethernet nos quais os módulos redundantes devem operar.

Opções para definir os endereços IP dos módulos de comunicação Ethernet/IP

Por padrão, o os módulos de comunicação ControlLogix EtherNet/IP vêm com o endereço IP definido como 999 e habilitados para o protocolo Bootstrap (BOOTP)/protocolo dinâmico de configuração de host (DHCP).

Use uma das ferramentas a seguir para definir os endereços IP para seus módulos de comunicação Ethernet/IP:

- Chaves rotativas no módulo
- Software de comunicação RSLinx Classic
- software RSLogix 5000
- Utilitário BOOTP/DHCP - Fornecido com o software RSLogix 5000

Configurações half/full duplex

O sistema de redundância aprimorada usa as configurações duplex do módulo de comunicação Ethernet/IP, que é atualmente o principal. Após a transição, são utilizadas as definições duplex do novo módulo de comunicação Ethernet/IP primário. Por padrão, a configuração duplex é automática. Recomendamos que você use essa configuração sempre que possível.

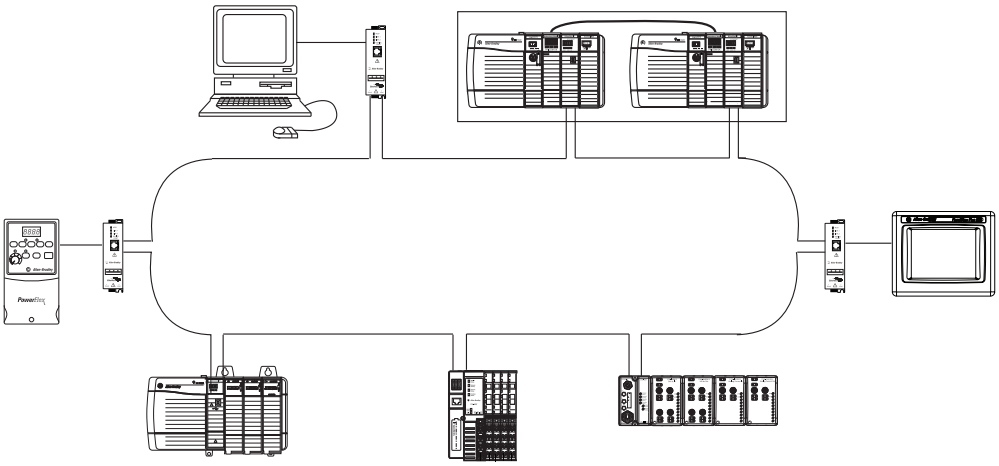
Para evitar erros de comunicação, configure os módulos de comunicação Ethernet/IP primário e secundário com as mesmas configurações duplex. Usar diferentes configurações duplex em módulos de comunicação Ethernet/IP parceiros pode resultar em mensagens de erro após uma transição.

Usar um sistema de redundância aprimorada em uma topologia de anel de nível de dispositivo

A rede DLR é uma rede de anel tolerante a uma única falha e é destinada à interligação de dispositivos de automação. Essa topologia é implementada no nível do dispositivo, uma vez que o uso de tecnologia de switch integrado incorpora switches nos próprios dispositivos finais. Nenhum switch adicional é necessário.

Este gráfico mostra um exemplo de rede DLR, que inclui um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou posterior, ligado à rede.

Figura 22 – Exemplo de rede DLR



Os produtos com tecnologia de switch integrado têm as seguintes características em comum:

- Suporte ao gerenciamento de tráfego de rede para garantir a entrega pontual de dados críticos
- São projetados de acordo com a especificação ODVA para redes Ethernet/IP
- O tempo de recuperação do anel é inferior a 3 ms para redes DLR de 50 nós ou menos
- Suporte à tecnologia CIP Sync
- Duas portas para conectar as redes DLR em uma única sub-rede

Os dispositivos em uma rede DLR podem funcionar na rede nas seguintes funções necessárias:

- Nós supervisores – Há dois tipos de nós supervisores:

1. Nó supervisor ativo - A rede exige um nó supervisor ativo por rede DLR que executa as seguintes tarefas:
   - Verifica a integridade do anel
   - Reconfigura o anel para se recuperar de uma única falha
   - Coleta informações de diagnóstico do anel

2. Nó supervisor de backup - Um nó opcional que se comporta como um nó de anel, a menos que o nó supervisor ativo não possa executar as tarefas necessárias. Nesse ponto, o nó de backup torna-se o nó supervisor ativo.

- Nó de anel - Um nó que processa os dados transmitidos através da rede ou passa os dados para o nó seguinte na rede. Quando ocorre uma falha na rede DLR, esses nós são reconfigurados, reaprendem a topologia da rede e podem relatar locais de falha ao anel supervisor ativo.

  Recomendamos configurar pelo menos um nó supervisor de backup na rede DLR.

Durante a operação da rede normal, um supervisor de anel ativo utiliza um sinalizador luminoso, e outros quadros de protocolo DLR para monitorar a integridade da rede. O supervisor de backup e os nós de anel monitoram quadros do sinalizador luminoso para acompanhar as transições de anel entre os estados Normal e Com falha.

Você pode configurar dois parâmetros relacionados ao sinalizador luminoso:

- Beacon interval - Frequência em que o supervisor de anel ativo transmite um quadro de sinalizador luminoso através de ambas as suas portas de anel.

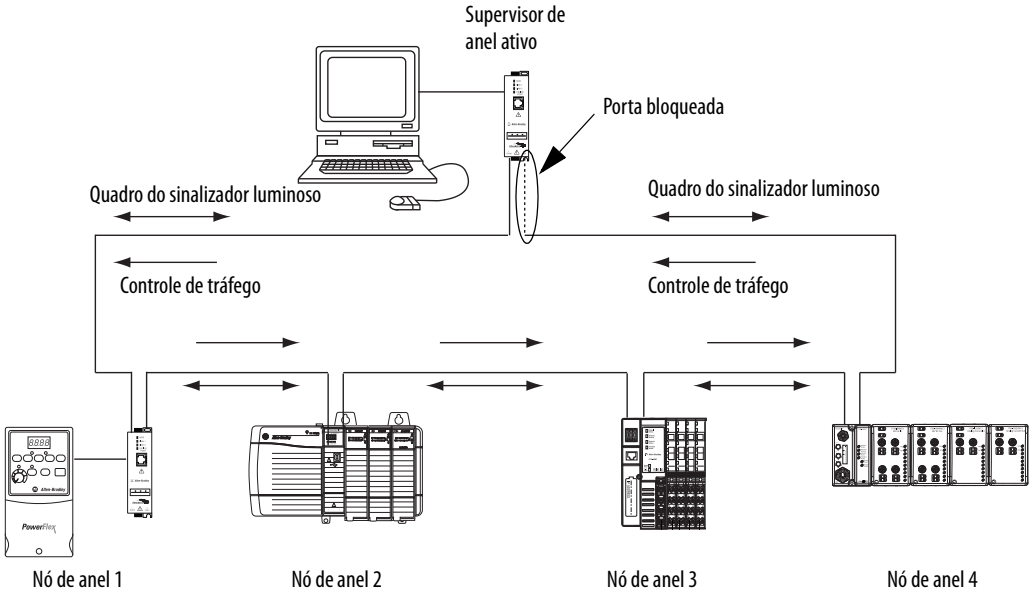
- Beacon timeout - Tempo que o supervisor ou os nós do anel aguardam antes de expirar a recepção de quadros do sinalizador luminoso e agir conforme necessário.

IMPORTANTE	Embora esses dois parâmetros sejam configuráveis, os valores padrão são compatíveis com a maioria das aplicações. Recomendamos fortemente que você use os valores padrão.

Durante a operação normal, uma das portas de rede do nó supervisor ativo é bloqueada para quadros do protocolo DLR. No entanto, o nó supervisor ativo continua a enviar quadros do sinalizador luminoso a partir de ambas as portas de rede para monitorar a integridade da rede.

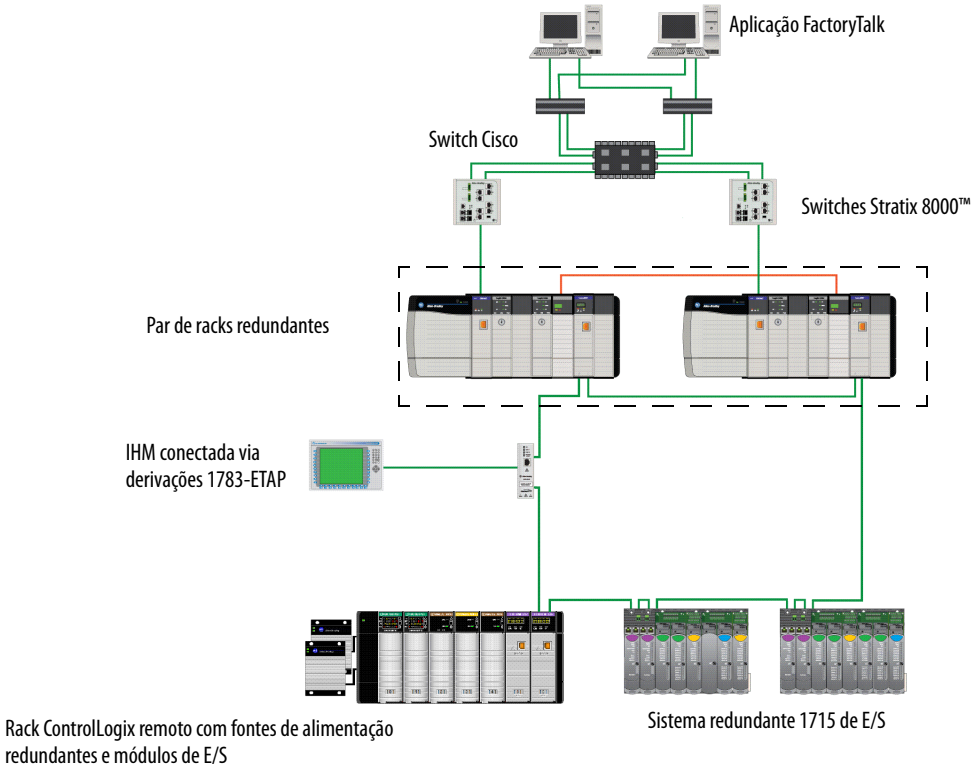
O gráfico abaixo mostra a utilização de quadros do sinalizador luminoso enviada a partir do supervisor de anel ativo.

Figura 23 – Operação de rede DLR normal



Esse gráfico mostra um exemplo de uma rede DLR em operação que inclui um sistema de redundância aprimorada.

Figura 24 – Sistema de redundância aprimorada em uma rede DLR



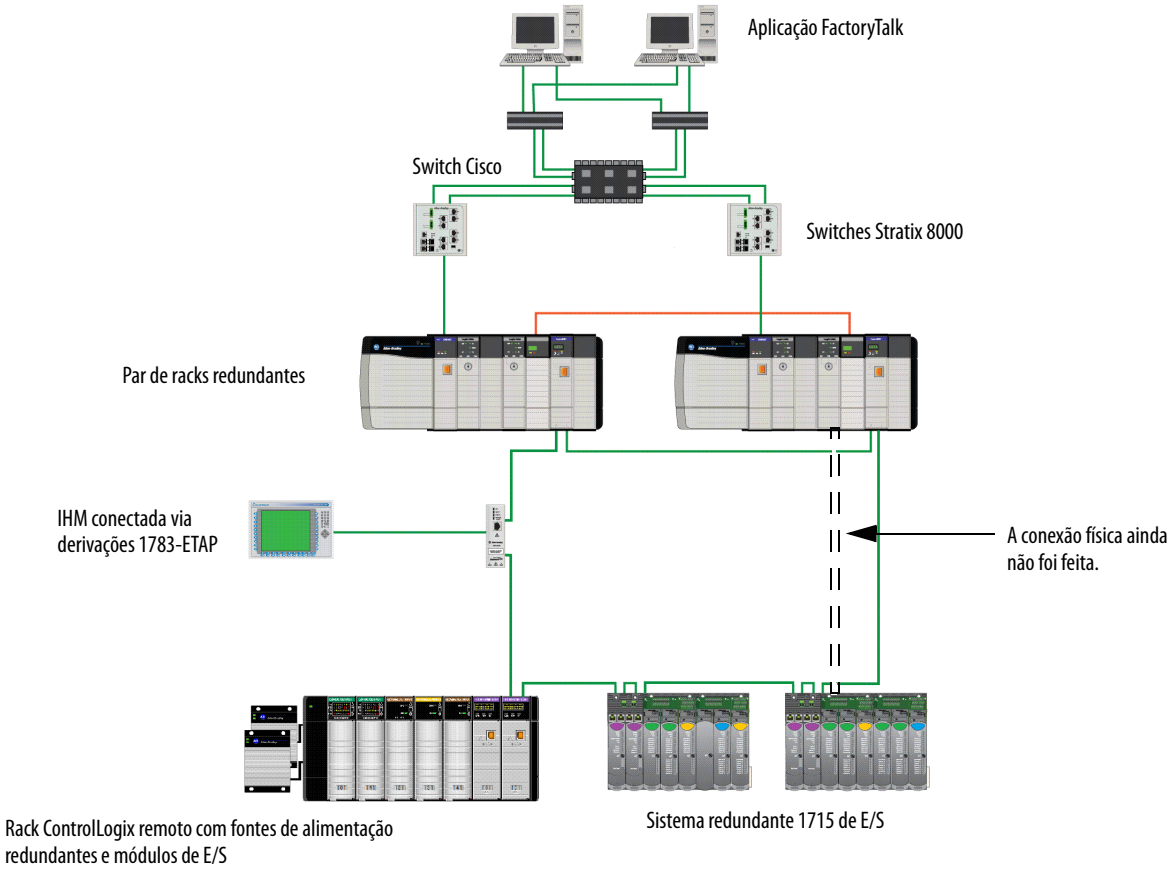
Siga as etapas a seguir para construir e configurar um exemplo de rede DLR.

1. Instale e conecte dispositivos na rede DLR, mas deixe pelo menos uma conexão aberta.

IMPORTANTE	Quando você inicialmente instalar e conectar dispositivos na rede DLR, deixe pelo menos uma conexão aberta, isto é, omita temporariamente a conexão física entre dois nós da rede DLR. É necessário configurar um nó supervisor ativo para a rede antes de a operação de rede começar quando a conexão final é realizada. Se você conectar totalmente sua rede DLR sem um supervisor configurado, pode ocorrer uma desorganização na rede, tornando a rede inutilizável até que um link seja desconectado e pelo menos um supervisor esteja habilitado.

Este gráfico mostra a rede DLR com uma conexão em aberto.

Figura 25 – Topologia DLR com uma conexão desfeita



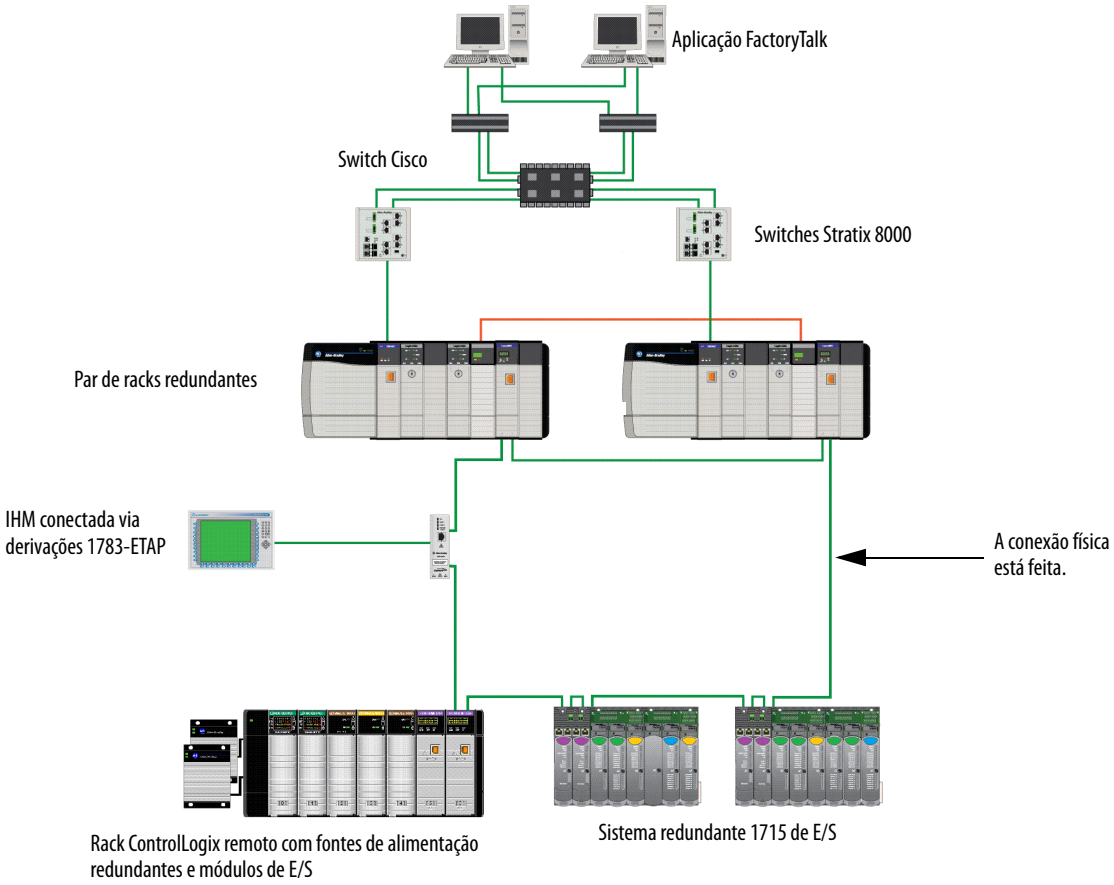
2. Configure e habilite um supervisor ativo e todos os nós de backup na rede.

   Use qualquer uma das ferramentas a seguir para configurar e habilitar os nós supervisores em uma rede DLR:

   - Software de programação RSLogix 5000
   - Software de comunicação RSLinx Classic

3. Conclua as conexões físicas da rede para estabelecer uma rede DLR completa e em pleno funcionamento. Esta figura mostra o exemplo de rede DLR na página 89 com todas as conexões físicas completas.

Figura 26 – Rede DLR totalmente conectada



4. Verifique a configuração do supervisor e o status geral da rede DLR com qualquer uma das ferramentas a seguir:
   - software RSLogix 5000
   - Software de comunicação RSLinx Classic

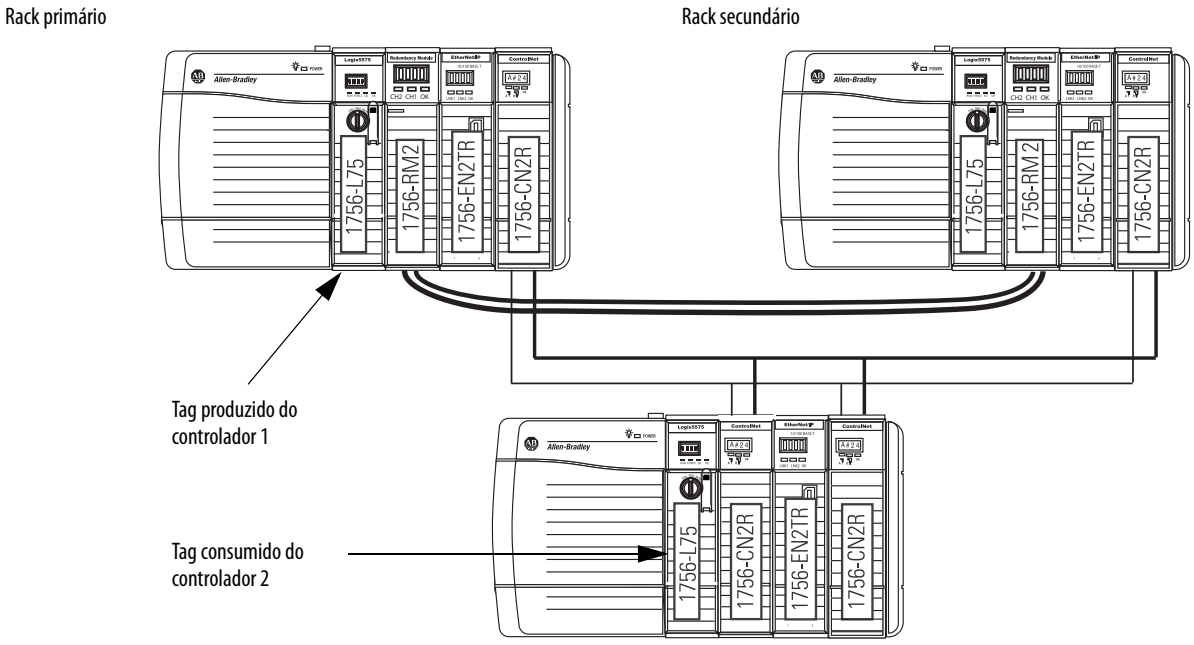
Configurar a rede ControlNet

Tópico	Página
Conexões produção/consumo	91
Tempo de atualização da rede	93
Usar uma rede programável ou não programável	95
Programar uma nova rede	96
Atualizar uma rede programável existente	98
Verificar os estados do protetor da rede	99

Conexões produção/consumo

É possível usar conexões produção/consumo em uma rede ControlNet. Os controladores permitem que você produza (transmita) e consuma (receba) tags compartilhados pelo sistema.

Figura 27 – Exemplo de sistema usando tags produzidos e consumidos



Mantenha estes pontos em mente ao usar conexões produzidas e consumidas em uma rede ControlNet em um sistema de redundância aprimorada:

- Durante a transição, a conexão para tags que são consumidos a partir de um controlador redundante pode cair brevemente.

  – Os dados não são atualizados.
  – A lógica age sobre os últimos dados recebidos.

  Após a transição, a conexão é restabelecida e os dados começam a ser atualizados novamente.

- Você pode fazer a interface entre tags produzidos e consumidos em duas redes. Para dois controladores compartilharem tags produzidos ou consumidos, ambos devem estar conectados à mesma rede.

- Os tags produzidos e consumidos usam conexões nos dois controladores e os módulos de comunicação em uso.

- Como o uso de tags produzidos e consumidos usa conexões, o número de conexões disponíveis para outras tarefas, como a troca de dados de E/S, é reduzido.

  O número de conexões disponíveis em um sistema depende do tipo de controlador e dos módulos de comunicação da rede utilizada. Acompanhe de perto o número de conexões produzidas e consumidas para deixar o máximo necessário para outras tarefas do sistema.

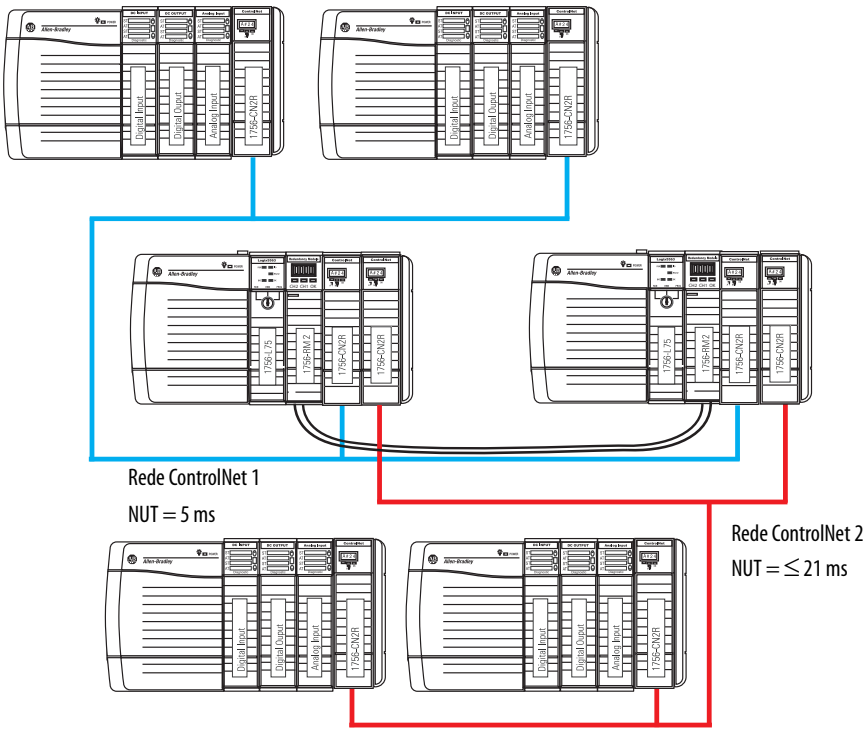
Tempo de atualização da rede

O tempo de atualização da rede (NUT) que você especificar para seu sistema redundante afeta o desempenho do sistema e seu tempo de resposta à transição. NUTs típicos utilizados com sistemas redundantes variam de 5 a 10 ms.

NUTs com várias redes ControlNet

É possível optar por usar várias redes ControlNet com seu sistema de redundância aprimorada.

Figura 28 – Exemplo de duas redes ControlNet



Quando você usa várias redes ControlNet, as redes devem usar NUTs compatíveis. NUTs compatíveis são determinados com base na rede que usa o menor NUT.

Use esta tabela para determinar os NUTs compatíveis para seu sistema.

Tabela 14 – Valores de NUT compatíveis com várias redes ControlNet

Se o menor NUT de uma rede for (ms)	Então o maior NUT de qualquer outra rede deve ser inferior ou igual a (ms)
2	15
3	17
4	19
5	21
6	23
7	25
8	27
9	29
10	31
11	33
12	35
13	37
14	39
15	41
16	43
17	46
18	48
19	50
20	52
21	55
22	57
23	59
24	62
25	64
26	66
27	68
28	71
29	73
30	75
31	78
32	80
33	82
34	84
35	87
36	89
37...90	90

Usar uma rede programável ou não programável

Cabe ao usuário decidir se vai usar uma rede programável ou não.

Usar uma rede programável

Programe ou reprograme sua rede ControlNet quando estiver executando estas tarefas:

- Comissionando um novo sistema redundante.
- Adicionando um novo rack de E/S remota ControlLogix que está definido para usar o formato de comunicação otimizada do rack.
- Adicionando qualquer E/S remota além da E/S ControlLogix. Por exemplo, se adicionar módulos FLEX I/O, você deve programar a rede.
- Usando dados produzidos/consumidos. Toda vez que você adiciona um tag de dados produzidos/consumidos, é necessário reprogramar a rede ControlNet.

Para programar ou reprogramar sua rede ControlNet, você coloca o sistema no modo Program.

Usar uma rede não programável

É possível usar uma rede não programável quando você está fazendo o seguinte:

- Adicionando um novo rack de E/S remota do ControlLogix I/O que não usa o formato de comunicação otimizada do rack. Ou seja, são usadas conexões diretas para a E/S.
- Adicionando um módulo de E/S ControlLogix a um rack que já foi programado e usa o formato de comunicação otimizada do rack.
- Adicionando alguns inversores que suportam a adição de E/S enquanto está on-line.
- Usando a ControlNet para monitorar a IHM ou o programa do controlador.

É possível adicionar esses componentes à rede não programável enquanto o sistema redundante está on-line e no modo Run. Recomendamos que você não use uma rede não programável para todas as suas conexões de E/S.

O uso dos módulos 1756-CN2/B, 1756-CN2R/B e 1756-CN2RXT fornece maior capacidade de adição de E/S enquanto estiver on-line se comparado aos módulos 1756-CNB ou 1756-CNBR. Com este aumento da capacidade, é possível adicionar facilmente E/S e aumentar as conexões ControlNet utilizadas sem afetar o desempenho do sistema redundante.

Adicionar módulos ControlNet remotos enquanto on-line

Se você estiver adicionando um rack de E/S remota composto de um módulo ControlNet ControlLogix e ControlLogix I/O, enquanto o sistema redundante está em execução (on-line), faça estas considerações:

- Não use em formatos de comunicação otimizada do rack. O módulo ControlNet e I/O deve ser configurado para conexões diretas.
- Para cada módulo de E/S remota usado, planeje usar uma conexão direta.

Programar uma nova rede

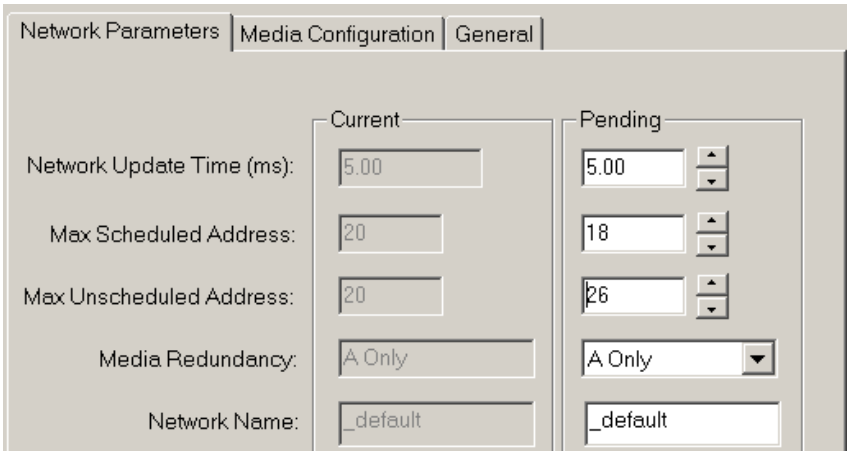
Siga estas etapas para programar uma nova rede ControlNet em um sistema de redundância aprimorada.

IMPORTANTE	Antes de programar uma rede ControlNet, ligue os dois racks redundantes. Se você programar uma rede ControlNet, enquanto o rack secundário estiver desligado, a assinatura do portador de um módulo 1756-CN2/B ou 1756-CN2R/B pode não coincidir com seu parceiro e o rack secundário deixará de ser sincronizado.

1. Ligue cada um dos racks.
2. Inicie o software RSNetWorx for ControlNet.
3. No menu File, selecione New.
4. No menu Network, selecione Online.
5. Selecione sua rede ControlNet e clique em OK.
6. Marque Edits Enabled.

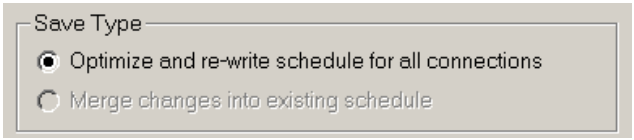
7. No menu Network, selecione Properties.

8. Na guia Network Parameters, insira os parâmetros apropriados ao seu sistema.



Parâmetro	Especifique
Network Update Time (ms)	O intervalo mínimo repetitivo quando os dados são enviados através da rede ControlNet.
Max Scheduled Address	O maior número de nó que utiliza a comunicação programável na rede.
Max Unscheduled Address	O maior número de nó que você usa na rede.
Media Redundancy	Os canais ControlNet que você está usando.
Network Name	Um nome para identificar a rede ControlNet.

9. Clique em OK.
10. No menu Network, selecione Single Pass Browse.
11. No menu File, selecione Save.
12. Digite um nome para o arquivo que armazena a configuração da rede e então clique em Save.
13. Clique em Optimize and re-write Schedule for all Connections (padrão) e clique em OK.

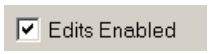


Você terminou de programar sua nova rede ControlNet.

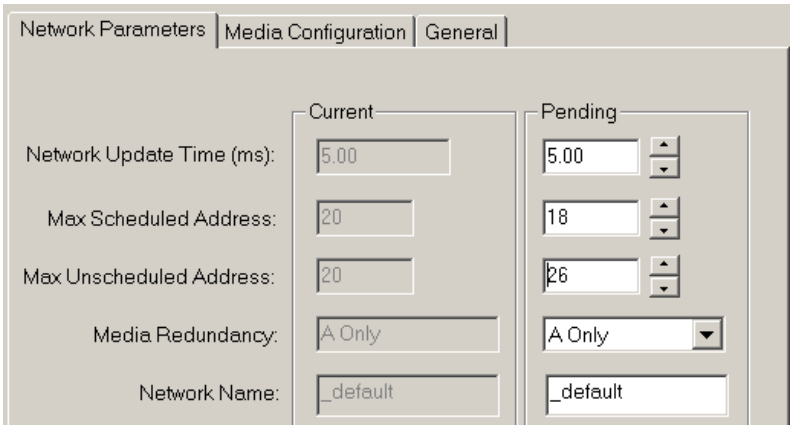
Atualizar uma rede programável existente

Se você estiver adicionando o rack redundante a um sistema ControlLogix existente que usa uma rede ControlNet, conclua estas etapas para atualizar a rede ControlNet existente.

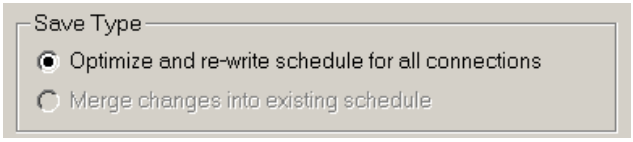
1. Ligue cada um dos racks.
2. Inicie o software RSNetWorx for ControlNet.
3. No menu File, selecione Open.
4. Selecione o arquivo para a rede e clique em Abrir.
5. No menu Network, selecione Online.
6. Clique em **Edits Enabled**.



7. No menu Network, selecione Properties.
8. Na guia Network Parameters, atualize os parâmetros específicos a seu sistema.



9. Clique em OK.
10. No menu Network, selecione Single Pass Browse.
11. No menu File, selecione Save.
12. Clique em Optimize and re-write schedule for all connections e clique em OK.



13. Clique em OK.

Você concluiu a atualização de sua rede ControlNet programável.

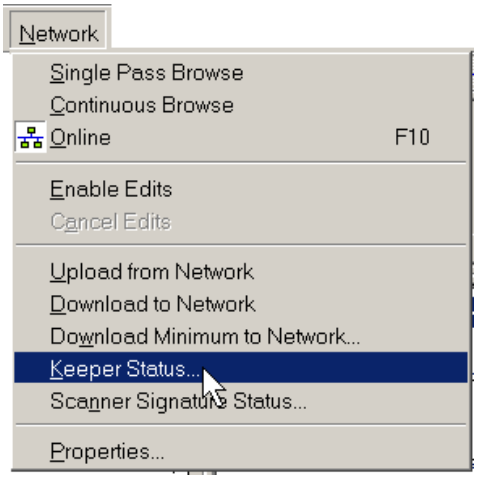
Verificar os estados do protetor da rede

Após programar sua rede ControlNet, verifique os estados dos nós com recurso de proteção. É importante verificar o status dos nós com recurso de proteção porque, se houver uma grande interrupção na rede, os protetores fornecerão os parâmetros de configuração de rede necessários para a recuperação.

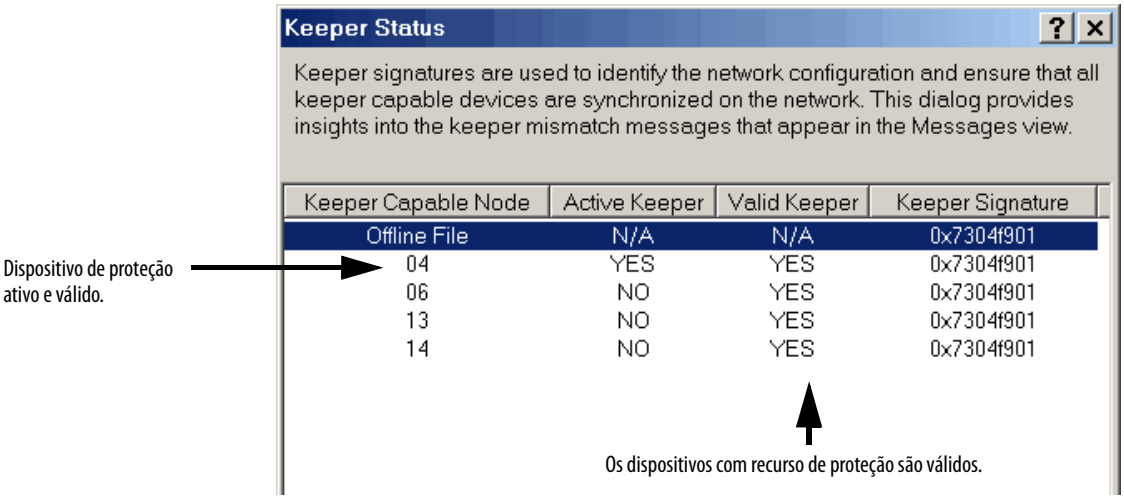
Para obter mais informações sobre os protetores e sua função em uma rede ControlNet, consulte os módulos ControlNet no Logix5000 Control Systems User Manual, publicação CNET-UM001.

Para verificar o status dos protetores na rede ControlNet, conclua estas etapas.

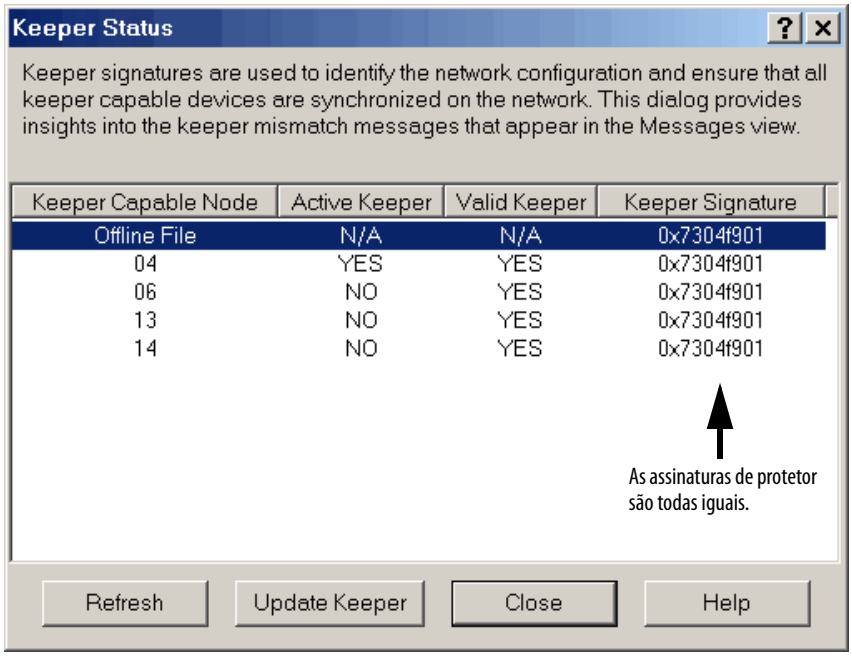
1. No software RSNetWorx for ControlNet, no menu Network, selecione Keeper Status.



2. Verifique se há um dispositivo com recurso de proteção fora do rack redundante indicado como ativo e válido.
3. Verificar se todos os dispositivos com recurso de proteção na rede são válidos.



4. Verifique se todos os nós da rede têm a mesma assinatura de protetor.



DICA Se as assinaturas de protetor dos módulos ControlNet de parceria forem diferentes, seu rack redundante poderá não ser sincronizado.

Se as assinaturas de protetor de seus módulos ControlNet de parceria forem diferentes, atualize os protetores dos módulos ControlNet redundantes.

Salvar o projeto para cada controlador primário

Depois de ter programado suas redes ControlNet, conecte-se on-line com cada controlador em seu rack primário e salve o projeto. Isso facilita o download de um projeto no futuro, pois você não será obrigado a reprogramar a rede após a conclusão do download.

Carregamentos cruzados automáticos do protetor

Os módulos ControlNet 1756-CN2/B, 1756-CN2R/B e 1756-CN2RXT têm um recurso Automatic Keeper Crossload, que facilita a substituição de um módulo ControlNet em um rack redundante. O recurso Automatic Keeper Crossload também reduz a necessidade de usar o software RSNetWorx for ControlNet uma vez que o sistema esteja em execução.

Com o recurso Automatic Keeper Crossload, os módulos ControlNet podem carregar automaticamente a assinatura do protetor e os parâmetros de rede do protetor ativo de uma rede ControlNet.

Para substituir um módulo ControlNet que foi configurado e programado na rede ControlNet, remova o módulo existente e insira um módulo 1756-CN2/B, 1756-CN2R/B ou 1756-CN2RXT. O módulo que você está inserindo deve ser desconfigurado ou ter uma assinatura de protetor composta por zeros apenas.

DICA Para limpar a assinatura do protetor de um módulo 1756-CN2, 1756-CN2R ou 1756-CN2RXT, conclua estas etapas.

1. Desconecte o módulo da rede ControlNet e remova-o do rack.
2. Defina as chaves de endereço de nó para 00.
3. Insira o módulo de volta no rack e aguarde até que a tela de status indique Reset Complete.
4. Remova o módulo e defina as chaves de endereço de nó para o endereço do nó pretendido.
5. Insira o módulo no rack.

Depois de ter sido inserido e conectado à rede ControlNet, os módulos desconfigurados 1756-CN2, 1756-CN2R e1756-CN2RXT fazem o carregamento cruzado da configuração apropriada a partir do protetor ativo na rede ControlNet e tornam-se configurados com a assinatura de protetor adequada.

Notas:

Configurar os módulos de redundância

Tópico	Página
Sobre a Ferramenta de configuração do módulo de redundância (RMCT)	103
Determinar se é necessário configuração adicional	104
Usar a RMCT	105
Guia Module Info	108
Guia Configuration	110
Guia Synchronization	113
Guia Synchronization Status	116
Guia Event Log	117
Guia System Update	127
Histórico de eventos do sistema	133
Usar portas de fibra duplas com o módulo de redundância 1756-RM2/A	135

Sobre a Ferramenta de configuração do módulo de redundância (RMCT)

A Ferramenta de configuração do módulo de redundância (RMCT) é usada para configurar os módulos de redundância e para determinar o status do sistema de redundância.

Use a RMCT para concluir estas tarefas relacionadas à configuração:

- Definir parâmetros de sincronização automática.
- Definir data e hora de módulos de redundância.
- Exibir e definir informações do módulo.
- Exibir e definir parâmetros de identificação de rack (Rack A, Rack B).
- Travar o sistema redundante para uma atualização.
- Realizar uma transição de teste.

Também é possível usar essa funcionalidade disponível com a RMCT para determinar o status do sistema redundante:

- Exibir diagnósticos de erro específicos para racks redundantes.
- Exibir qualificação e status de compatibilidade dos módulos parceiros.
- Identificar módulos não compatíveis para remoção.
- Exibir histórico de eventos do sistema redundante.

A configuração da plataforma de rack identifica a plataforma operacional comum dos módulos no rack redundante e se aplica a todos os módulos de redundância. Ela pode ser um dos seguintes valores, dependendo da versão de redundância instalada no sistema e do tipo de módulos de comunicação em execução no rack redundante.

Tabela 15 – Configuração da plataforma de rack

Tipo	Descrição
Padrão	O rack redundante está operando em uma plataforma Standard. Os módulos suportados nas revisões de versão 16.057, 16.056, 16.053 e 16.050 e em versões posteriores à revisão 16 abrangem a plataforma padrão.
Aprimorada	O rack redundante está operando em uma plataforma Enhanced. Os módulos suportados na revisão de versão de redundância 16.054 e todas as versões da revisão 16.080 e posteriores abrangem a plataforma aprimorada.
Híbrida	O rack redundante contém uma mistura de módulos pertencentes a plataformas padrão e aprimorada. Todas as plataformas Hybrid são uma configuração de sistema redundante não suportada.

Determinar se é necessário configuração adicional

A configuração padrão dos módulos de redundância permite sincronizar os racks redundantes sem configuração adicional se estiver usando um par de racks redundantes básicos.

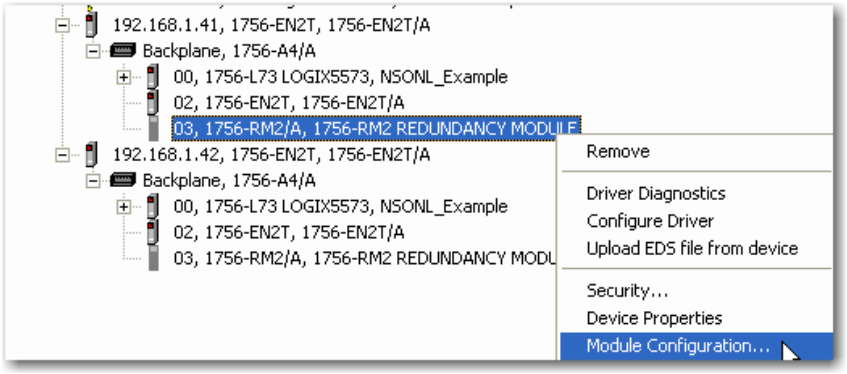
No entanto, algumas aplicações e usos do sistema de redundância podem exigir configuração adicional. Por exemplo, será necessário usar a RMCT para configuração adicional se for preciso completar qualquer uma destas tarefas:

- Configurar os módulos de redundância para uma hora ou data diferente (recomendado).
- Programar o controlador para controlar o sistema redundante.
- Alterar as opções de sincronização de redundância do sistema redundante.
- Alterar os estados de sincronização de seu rack redundante.
- Realizar uma transição de teste.
- Completar uma atualização de firmware de um módulo no rack redundante com o sistema online.

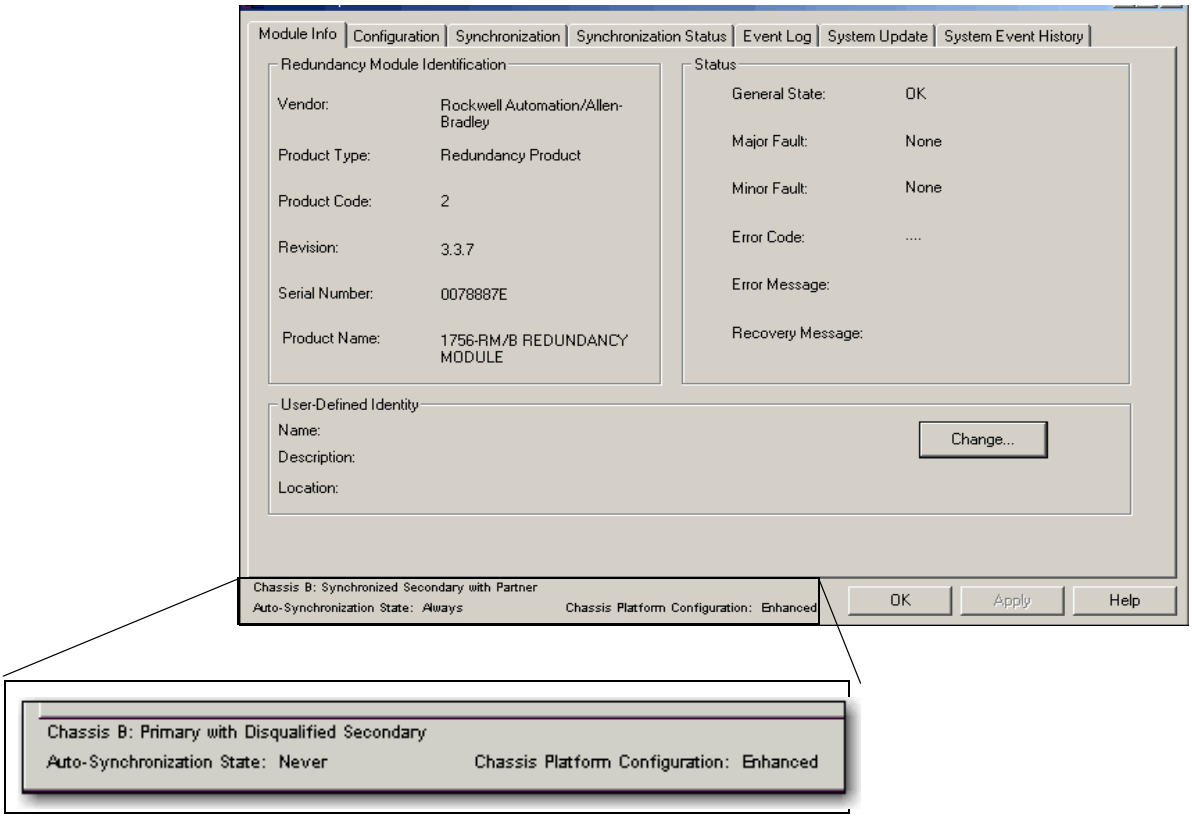
Caso precise completar qualquer uma dessas tarefas, consulte as seções a seguir.

Usar a RMCT

Para acessar e começar a usar a RMCT, inicie o software RSLinx Classic e navegue até o módulo de redundância. Clique com o botão direito do mouse no módulo de redundância e escolha Module Configuration.



Ao acessar a RMCT, a caixa de diálogo sempre indica o status do rack de redundância no canto inferior esquerdo.



Identificar a versão da RMCT

É preciso usar uma versão da RMCT que seja compatível com o firmware de seu módulo de redundância.

A partir da versão 20.054, o firmware do módulo de redundância comunica à Ferramenta de configuração do módulo de redundância (RMCT) com qual versão da RMCT é compatível. Em caso de incompatibilidade, a RMCT mostrará somente a guia Module Info e indicará a versão com a qual o firmware é compatível.

Caso esteja usando uma versão anterior à 20.054, acesse o site de suporte técnico em http://www.rockwellautomation/support.com para determinar qual versão de RMCT deve ser usada com sua revisão de firmware do módulo de redundância.

Para encontrar o pacote de firmware mais recente no site, siga estas etapas.

1. Uma vez no site, selecione Control Hardware.
2. Na página Firmware Updates, escolha o pacote de firmware mais recente.
3. Faça download se for diferente do firmware de seu módulo atual.

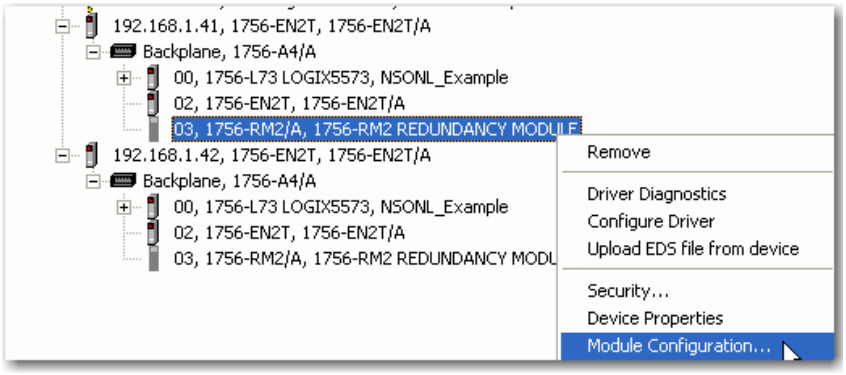
Siga estas etapas para verificar a versão da Ferramenta de configuração do módulo de redundância (RMCT) que foi instalado.

DICA A RMCT é iniciada na versão compatível com o firmware do módulo de redundância 1756 instalado no momento.

Caso ainda não tenha atualizado o firmware do módulo de redundância 1756 após o upgrade da versão da RMCT, a versão da RMCT indicada pode não refletir a versão atualizada. Também é possível verificar a versão da RMCT instalada usando Add or Remove Programs (Adicionar ou Remover Programas) no Control Panel (Painel de Controle).

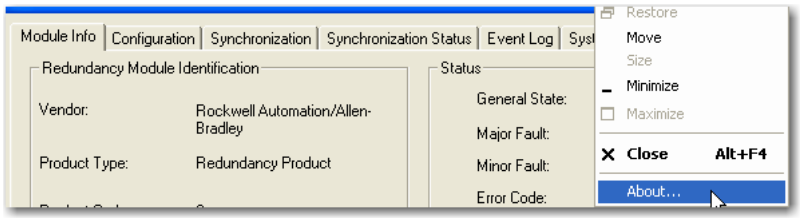
1. Inicie o software RSLinx Classic.
2. Clique no ícone RSWho.

3. Clique com o botão direito em seu módulo de redundância e escolha Module Configuration.

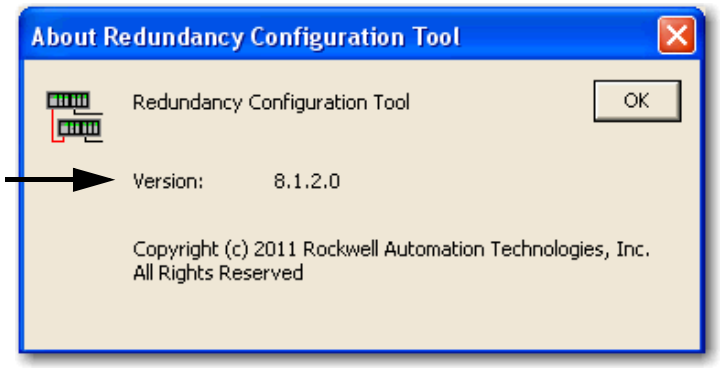


A caixa de diálogo Module Configuration é aberta.

4. Clique com o botão direito do mouse na barra de título e escolha About.



A caixa de diálogo About é aberta e indica a versão do RMCT.



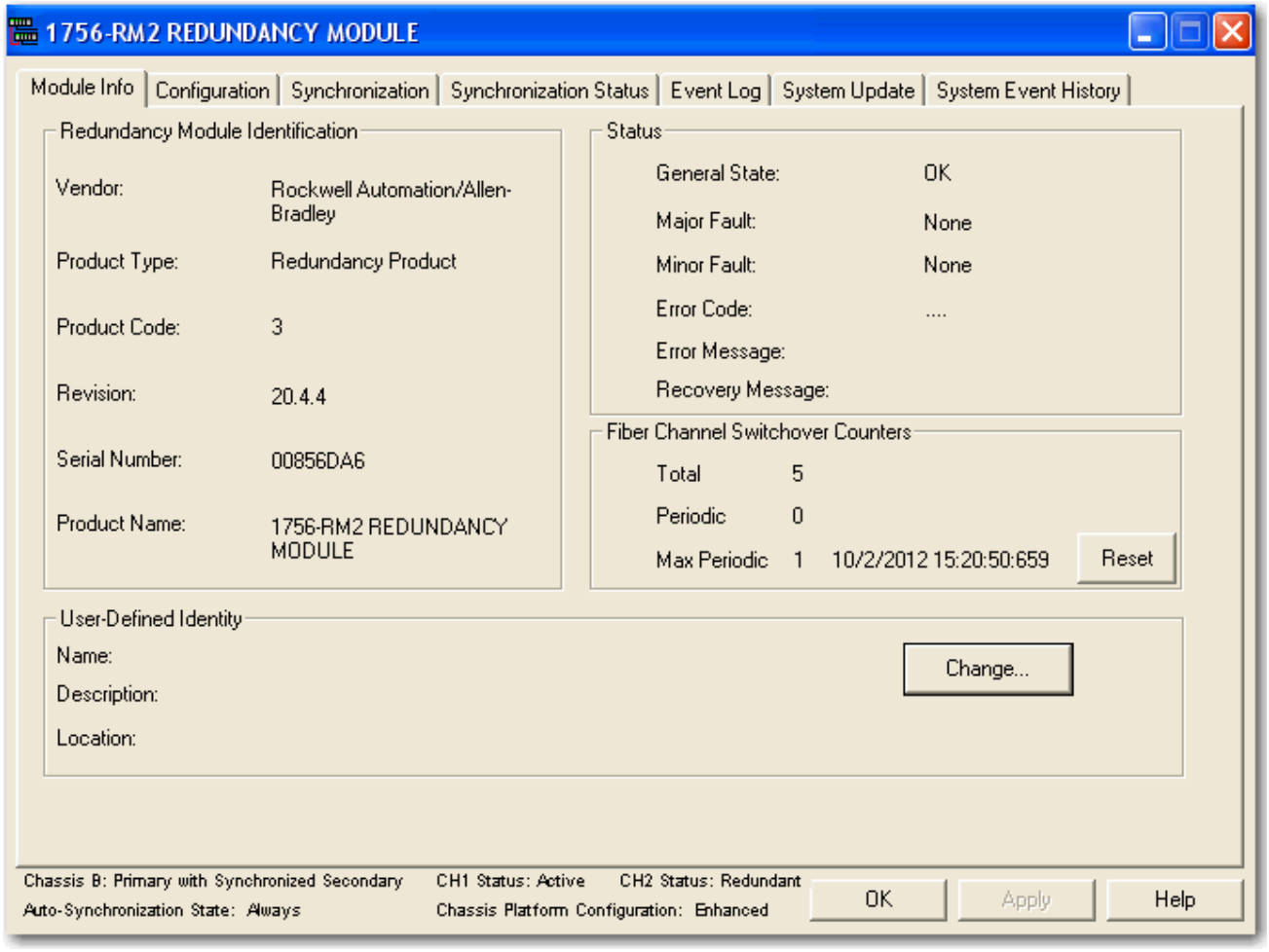
Atualização da versão da RMCT

A versão da RMCT compatível com o firmware do módulo de redundância é fornecida com o pacote de firmware do sistema de redundância. Para iniciar a instalação da RMCT, abra a pasta com a revisão do firmware de redundância e clique duas vezes no arquivo executável intitulado Redundancy_Module_CT.exe.

O Assistente de instalação da RMCT será aberto e apresentará as etapas necessárias para instalar a ferramenta.

Guia Module Info

A guia Module Info da RMCT fornece uma visão geral da identificação do módulo de redundância e informações de status. Essas informações de status são atualizadas a cada dois segundos aproximadamente.



OBSERVAÇÃO: Nem todos os indicadores são apresentados para os módulos 1756-RM/A e 1756-RM/B.

Esses parâmetros são indicados na guia Module Info.

Tabela 16 – Guia Module Info - parâmetros indicados

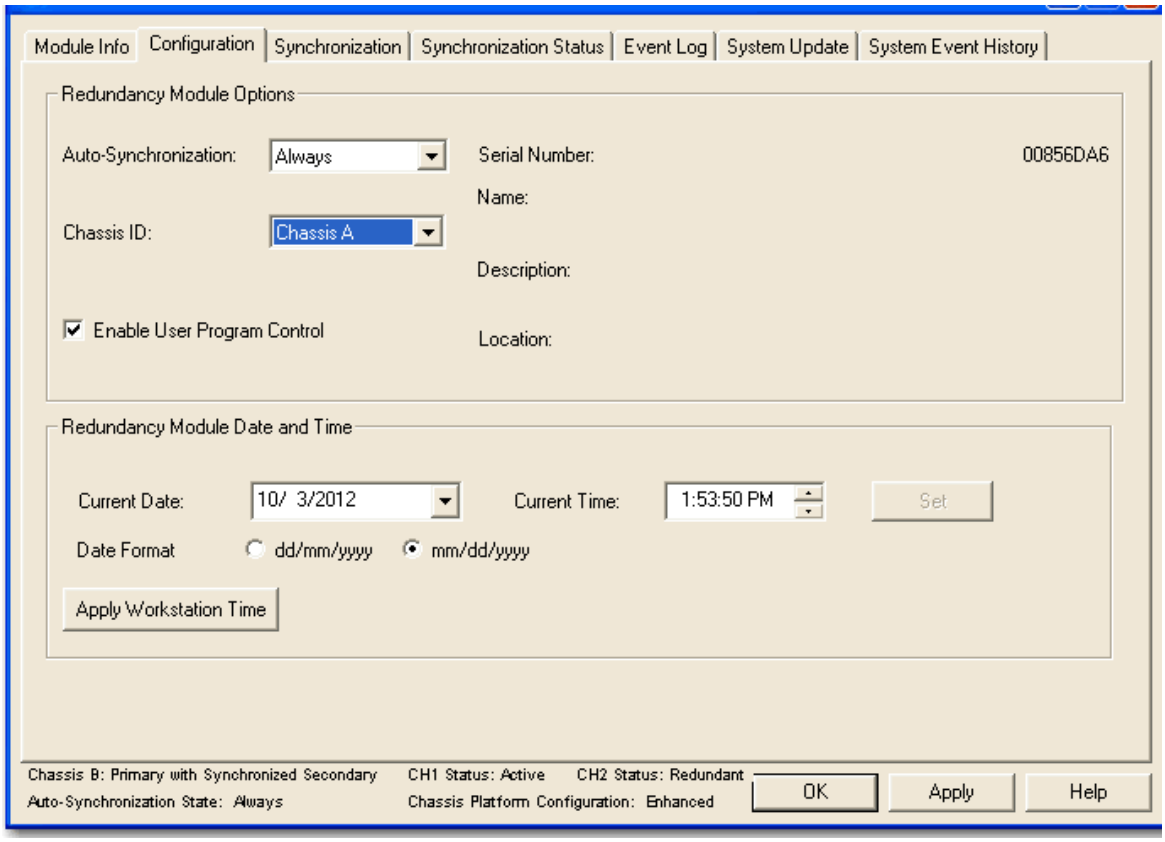
Parâmetro	Descrição
Vendor	Nome do fornecedor do módulo de redundância.
Product Type	Tipo geral de produto do módulo de redundância.
Product Code	Código do produto CIP para o módulo de redundância.
Revision	Informações de revisão principais e secundárias do módulo de redundância.
Redundancy Module Serial Number	Número de série do módulo de redundância.
Product Name	Nome de catálogo predefinido do módulo de redundância.
General Status	Estado geral do módulo de redundância. Os valores possíveis incluem Startup, Load, Fault e OK.
Major Fault	Status de falha grave do módulo de redundância. Quando uma falha grave é detectada, o sistema nãofornece suporte de redundância.
Minor Fault	Status de falha de advertência do módulo de redundância. Quando uma falha de advertência é detectada, o sistema continua a oferecer suporte de redundância.
Error Code	Código de erro relacionado à falha (se houver).
Error Message	Mensagem de texto descrevendo o erro (se houver uma falha).
Recovery Message	Mensagem de texto que indica a recuperação de uma falha.
Total	Indica o número de transições de canal que tenham ocorrido a partir de CH1 para CH2 e vice-versa, no módulo, desde a sua última energização. É redefinido para 0 automaticamente pelo firmware ao desligar e ligar novamente.
Periodic	Indica o número de transições que ocorreram entre CH1 e CH2 no último intervalo de 10 segundos. O contador é constantemente atualizado para refletir o valor registrado a cada intervalo de 10 segundos. O contador é redefinido automaticamente para 0 ao desligar e ligar.
Max Periodic Switchovers	O número máximo registrado no contador Periodic. A hora da atualização é registrada cada vez que o contador é atualizado. O contador é redefinido automaticamente para 0 ao desligar e ligar novamente e também pode ser redefinido clicando no botão Reset.(1)
CH1 Status	Status do Fiber Channel 1. O status mostra a condição de funcionamento dos respectivos canais de fibra em termos de um dos seguintes valores: – Unknown - estado operacional ainda não determinado – Active - canal está funcionando normalmente como o canal ACTIVE – Redundant - canal está funcionando normalmente como o canal REDUNDANT – Link Down - canal está desconectado. As causas podem ser: o cabo está desconectado/quebrado/danificado; sinal está enfraquecido; conector está solto; o módulo 1756-RM2 parceiro está desligado ou em um estado de falha grave – No SFP - transceptor não foi detectado, falhou, está mal conectado, não está instalado – SFP !Cpt - transceptor não é uma unidade compatível Rockwell Automation – SFP Fail - transceptor está em um estado de falha
CH2 Status	Status do Fiber Channel 2. Consulte CH1 Status na página 109.
Chassis Platform Configuration	Indica se a configuração é enhanced ou standard (versão 19.05*x* e posteriores sempre exibe “enhanced”).

(1) É possível utilizar os contadores Periodic para identificar um surto de transições que podem ocorrer devido a falhas intermitentes de canal dentro de poucos segundos. A hora registrada pode ser útil para correlacionar as ocorrências de transição com eventuais falhas externas que possam ter ocorrido nos cabos de fibra óptica.

Além disso, é possível clicar em Change para editar os parâmetros de identidade definida pelo usuário para atender às suas necessidades de aplicação.

Guia Configuration

Use a guia Configuration para configurar as opções de redundância e o relógio interno do módulo. Depois de modificar um parâmetro, o botão Apply Workstation Time fica ativo.



Sincronização automática

O primeiro parâmetro na guia Configuration é o parâmetro Auto-Synchronization. O valor que for definido para esse parâmetro determina uma parte significativa do comportamento de seu sistema redundante.

DICA Verifique se o parâmetro Auto-Synchronization é o valor adequado **antes** de fazer quaisquer alterações em seu sistema redundante. Isso ajuda a impedir erros de sistema.

Por exemplo, caso esteja atualizando o firmware do sistema redundante, verifique se este parâmetro está definido para Never ou Conditional antes de desqualificar seu rack secundário. Se este parâmetro for Always, não será possível desqualificar adequadamente seu rack e realizar a atualização.

Use esta tabela para determinar a configuração de sincronização automática que melhor se adapte a seu aplicativo.

Se utilizar este parâmetro	Então, este será o comportamento da sincronização
Never	O sistema permanecerá no mesmo estado, isto é, sincronizado ou desqualificado, até que um destes eventos ocorra: • Um comando é emitido da RMCT para sincronizar ou desqualificar. • O controlador comanda a sincronização ou desqualificação através da utilização de uma instrução MSG. Para que isso ocorra, é preciso que a opção Enable User Program Control esteja selecionada. • Uma falha no primário causa uma transição.
Always	O sistema sincroniza automática e regularmente. Caso tente desqualificar o sistema usando o comando Disqualify Secondary na RMCT, a desqualificação resultante será temporária, pois o sistema fará novamente a qualificação e a sincronização automaticamente. Se o programa do controlador desqualificar o sistema, a desqualificação resultante também será temporária.
Conditional	O comportamento do sistema com esta configuração depende do estado de sincronização automática de seu sistema, encontrado na parte inferior esquerda da janela da RMCT quando o parâmetro Auto-Synchronization for definido como Conditional: • Se o parâmetro Auto-Synchronization for definido como Conditional e seu estado de sincronização automática for “Conditional, Enabled”, então, o sistema tentará sincronizar continuamente. • Se o parâmetro Auto-Synchronization for definido como Conditional e seu estado de sincronização automática for “Conditional, Disabled”, então, o sistema não tentará sincronizar continuamente. Para mudar de “Conditional, Enabled” para “Conditional, Disabled”, clique em Disqualify Secondary na guia Synchronization. Para mudar de “Conditional, Disabled” para “Conditional, Enabled”, clique em Synchronize Secondary na guia Synchronization.

ID de rack

O parâmetro chassis ID é usado para atribuir um registro genérico ao rack que aloja os módulos de redundância. Os registros de rack disponíveis são Chassis A e Chassis B.

Se o registro do rack na RMCT do módulo de redundância primário for alterado, o módulo e o rack secundários serão automaticamente atribuídos a outro registro de rack.

O registro de rack atribuído ao módulo permanecerá associado ao mesmo rack físico, independentemente de sua designação de controle primária ou secundária.

Habilitar controle de programa de usuário

Caso planeje usar instruções MSG em seu programa de controlador para iniciar uma transição, alterar a hora do módulo de redundância ou realizar uma sincronização, será preciso selecionar Enable User Program Control na guia Configuration.

Caso a opção Enable User Program Control fique desmarcada, os módulos de redundância não aceitarão todos os comandos do controlador.

Data e hora do módulo de redundância

É possível aplicar os parâmetros Redundancy Module Date and Time separadamente dos parâmetros Redundancy Module Options. A hora especificada com esses parâmetros é a hora referida pelos registros de eventos quando ocorre um evento do sistema redundante.

Para fazer alterações nas configurações de hora do módulo de redundância, utilize o menu suspenso ou digite suas alterações e, em seguida, clique em Set para implementar as mudanças. Para que a hora do módulo de redundância coincida com a da estação de trabalho, clique em Apply Workstation Time.

IMPORTANTE Recomendamos que você defina a data e a hora do módulo de redundância quando ao comissionar um sistema. Também recomendamos que as configurações de data e hora sejam verificadas periodicamente para que elas correspondam às do controlador.

Se ocorrer falta de energia no rack redundante, será preciso redefinir as informações de data e hora dos módulos de redundância. Os módulos não retêm esses parâmetros quando há falta de energia.

Guia Synchronization

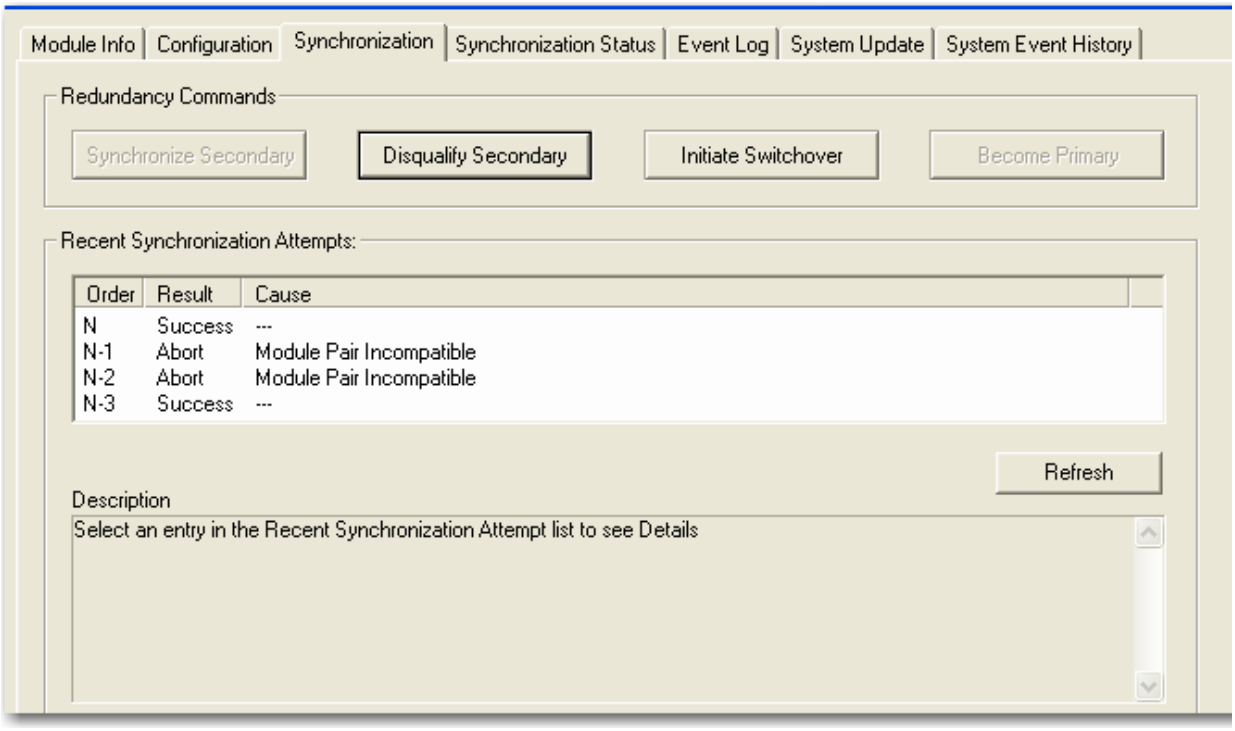
A guia Synchronization fornece comandos para estas opções:

- Alterar o estado de sincronização do sistema (sincronizar ou desqualificar)
- Iniciar uma transição
- Forçar o secundário desqualificado a se tornar o primário

Os comandos disponíveis estão descritos na seção Comandos na guia Synchronization, em página 114.

Esta guia também fornece informações sobre as últimas quatro tentativas de sincronização no registro Recent Synchronization Attempts. As tentativas são identificadas por N ou N-*X*. Se os racks redundantes falharem ao sincronizar, a causa será identificada no registro Recent Synchronization Attempts.

As causas e suas interpretações são descritos na seção Registro de tentativas de sincronização recentes, em página 115.



Comandos na guia Synchronization

Estas seções explicam cada comando de redundância e as condições de sistema necessárias para que o comando fique disponível.

Comando	Descrição
Synchronize Secondary	Este comando força o módulo de redundância primário a tentar a sincronização com seu parceiro. Este comando está disponível em condições específicas: • Disponível apenas quando o estado de redundância do rack for: – Primary with Disqualified Secondary – Disqualified Secondary • Indisponível (esmaecido) em todos os outros estados do rack A sincronização é assíncrona com a execução deste comando. A execução bem-sucedida deste comando começa com a sincronização, o que pode levar vários minutos. Monitore o estado do rack exibido na parte inferior da RMCT para saber quando a sincronização foi concluída.
Disqualify Secondary	Este comando força o módulo de redundância primário a desqualificar seu parceiro. **ATENÇÃO:** • Desqualificar o rack secundário torna este incapaz de assumir funções de controle, ou seja, a redundância é perdida. • Se o secundário for desqualificado e ocorrer uma falha grave no primário remanescente, a transição não ocorrerá. Este comando está disponívelem condições específicas: • Disponível apenas quando o estado de redundância do rack for: – Primary with Synchronized Secondary – Synchronized Secondary • Indisponível (esmaecido) em todos os outros estados do rack Se o comando Disqualify Secondary for utilizado quando o parâmetro Auto-Synchronization estiver definido como Always, ocorrerá uma tentativa de sincronização imediatamente após o rack secundário tornar-se desqualificado. Para manter o secundário desqualificado depois de emitir um comando Disqualify Secondary, defina o parâmetro Auto-Synchronization como Conditional ou Never antes de desqualificar o secundário.
Initiate Switchover	Este comando força o sistema a iniciar uma transição imediata do rack primário para o rack secundário. É possível usá-lo ao fazer o upgrade do firmware do sistema de redundância ou ao concluir a manutenção em um rack do par redundante. Ele também pode ser usado para executar um teste prático do comportamento de seu sistema redundante por meio da simulação de uma falha detectada no rack de controle primário. Este comando está disponível em condições específicas: • Disponível apenas quando o estado de redundância do rack for: – Primary with Synchronized Secondary – Synchronized Secondary • Indisponível (esmaecido) em todos os outros estados do rack
Become Primary	Este comando força um sistema secundário desqualificado a se tornar um sistema primário e está disponível em condições específicas: • Disponível apenas quando o estado de redundância do rack for Secondary with No Primary. • Indisponível (esmaecido) em todos os outros estados do rack.

Registro de tentativas de sincronização recentes

Esta tabela descreve o resultado e as causas possíveis de estados de sincronização.

Tabela 17 – Registro de tentativas de sincronização recentes - interpretações de resultados

Resultado	Interpretação do resultado
Undefined	O resultado da sincronização é desconhecido.
No attempt since last powerup	Não houve tentativa de sincronização desde que o módulo foi conectado à alimentação.
Success	Sincronização completa foi concluída com êxito.
Abort	A tentativa de sincronização falhou. Consulte a tabela Registro de tentativas de sincronização recentes - interpretações de resultados para obter mais informações.

Se o registro Synchronization Attempts indicar que a tentativa de sincronização foi cancelada, use esta tabela para interpretar a causa.

Tabela 18 – Interpretação da sincronização

Causa	Interpretação da causa
Undefined	A causa da falha da sincronização é desconhecida.
Module Pair Incompatible	A sincronização foi cancelada porque um ou mais pares de módulos são incompatíveis.
Module Configuration Error	A sincronização foi cancelada porque um dos módulos está configurado incorretamente.
Edit Session In Progress	A sincronização foi cancelada porque uma edição ou sessão está em andamento.
Crossloading Failure	Ocorreu uma falha indeterminada durante a sincronização entre os módulos de redundância.
Comm Disconnected	O cabo entre os módulos de redundância foi desconectado.
Module Insertion	A sincronização foi cancelada porque um módulo foi inserido em um rack.
Module Removal	A sincronização foi cancelada porque um módulo foi removido de um rack.
Secondary Module Failed	A sincronização foi cancelada em função de uma falha no módulo secundário.
Incorrect Chassis State	A sincronização foi cancelada devido a um estado de rack incorreto.
Comm Does Not Exist	Não foi possível realizar a sincronização porque não existe o link de comunicação entre os módulos de redundância.
Nonredundant Compliant Module Exists	Não foi possível realizar a sincronização porque um ou mais módulos de não redundância estão presentes em um dos racks.
Sec Failed Module Exists	Um módulo no rack secundário indicou a linha SYS_FAIL, apontando que ele apresentou falha.
Local Major Unrecoverable Fault	A sincronização foi cancelada devido a uma falha irrecuperável grave local.
Partner Has Major Fault	A sincronização foi cancelada porque o módulo parceiro tem uma falha grave.
Sec SYS_FAIL_L Subsystem Failed	O teste da linha SYS_FAIL no rack secundário falhou.
Sec RM Device Status = Comm Error	A sincronização foi cancelada porque o status do módulo de redundância secundário indica um erro de comunicação.
Sec RM Device Status = Major Recoverable Fault	A sincronização foi cancelada porque o status do módulo de redundância secundário indica uma falha grave recuperável.
Sec RM Device Status = Major Unrecoverable Fault	A sincronização foi cancelada porque o status do módulo de redundância secundário indica uma falha grave irrecuperável.
Incorrect Device State	A sincronização foi cancelada porque o dispositivo está no estado errado.
Primary Module Failed	A sincronização foi cancelada devido a uma falha no módulo primário.
Primary Failed Module Exists	Um módulo no rack primário indicou a linha SYS_FAIL, apontando que ele apresentou falha.
Auto-Sync Option	A sincronização foi cancelada porque o parâmetro Auto-Synchronization de um dos módulos de redundância foi alterado durante a sincronização.
Module Qual Request	A sincronização foi cancelada porque outra solicitação de sincronização foi recebida. A sincronização atual foi interrompida para que o novo pedido de sincronização fosse atendido.

Tabela 18 – Interpretação da sincronização

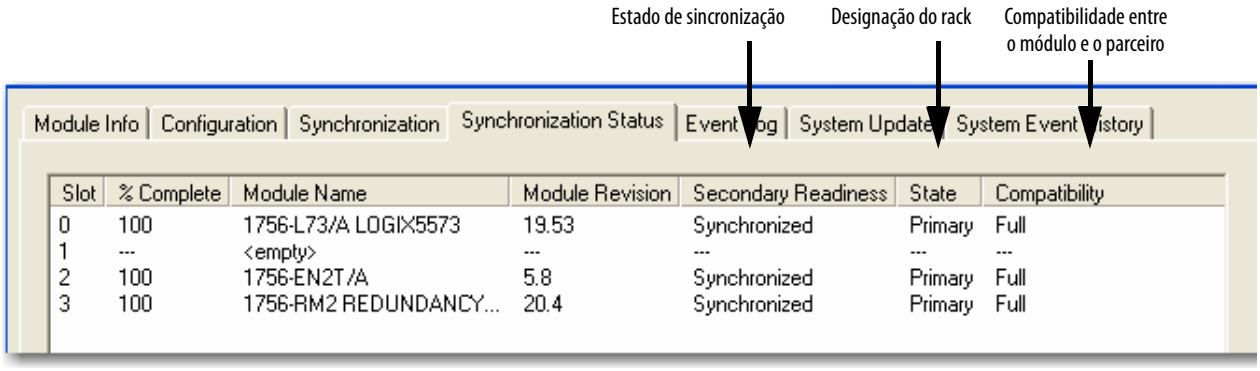
Causa	Interpretação da causa
SYS_FAIL_L Deasserted	A sincronização foi cancelada porque um dos módulos saiu de um estado com falha.
Disqualify Command	A sincronização foi cancelada porque o módulo de redundância recebeu um comando para desqualificar de outro dispositivo. O dispositivo de origem envia este comando quando não é mais capaz de realizar no estado qualificado.
Disqualify Request	A sincronização foi cancelada porque o módulo de redundância recebeu um comando para desqualificar de outro dispositivo. O dispositivo de origem envia este comando quando não é mais capaz de realizar no estado qualificado.
Platform Configuration Identity Mismatch Detected	Há módulos nos racks primários ou secundários que não pertencem à plataforma aprimorada.
Application Requires Enhanced Platform	Um controlador redundante está executando um aplicativo que contém um recurso qualificado para execução apenas em uma plataforma redundante aprimorada – por exemplo, Alarms.
ICPT Asserted	Foi determinada uma linha de teste no backplane.
Unicast Not Supported	A conexão Unicast é configurada no controlador redundante, e sistemas de redundância aprimorada não suportam Unicast.
PTP Configuration Error	Um relógio de PTP de um controlador redundante não está sincronizado ou o par controlador parceiro está sincronizado com um mestre diferente.
Secured Module Mismatch	Foi detectada uma diferença entre um módulo seguro primário e um secundário.

Guia Synchronization Status

A guia Synchronization Status fornece uma visualização em nível de módulo destes itens:

- Estado de sincronização (por exemplo, Synchronized ou Disqualified)
- Designação de rack (Primary ou Secondary)
- Compatibilidade do módulo com seu parceiro (por exemplo, Full ou Undefined)

Cada módulo instalado no rack é identificado e são fornecidas informações sobre seu parceiro e sua compatibilidade.



Guia Event Log

A guia Event Log fornece um histórico dos eventos que ocorreram no rack redundante.

Esses eventos de sistema são indicados nos registros de eventos:

- Etapas de qualificação inseridas e concluídas
- Inserção/remoção de módulo
- Erros de firmware
- Eventos e erros de comunicação
- Alterações de configuração
- Outros eventos do sistema que afetem a qualificação e a sincronização

IMPORTANTE Os eventos registrados nesta guia nem sempre indicam um erro. Muitos dos eventos registrados são meramente informativos.

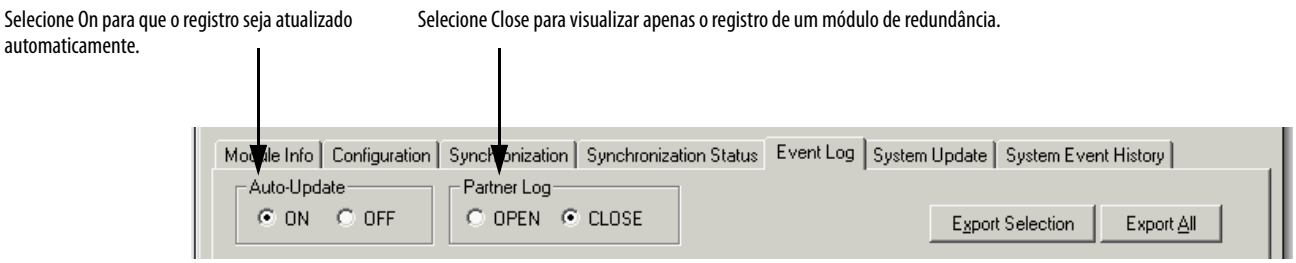
Para determinar se é necessário tomar medidas adicionais ou localizar falhas em resposta a um evento, consulte a tabela Classificações de eventos na página 118.

É possível personalizar a guia Event Log para exibir o registro específico de apenas um rack ou os registros de eventos de ambos os racks redundantes. É possível alterar a visualização dos registros de eventos modificando os parâmetros Auto-Update e Partner Log.

Tabela 19 – Configurações de visualização dos registros de eventos

Use esta configuração	Para
Auto-Update	Não atualizar o registro enquanto ele estiver em exibição.
Partner Log	Visualizar apenas o registro de eventos do módulo sendo acessado.

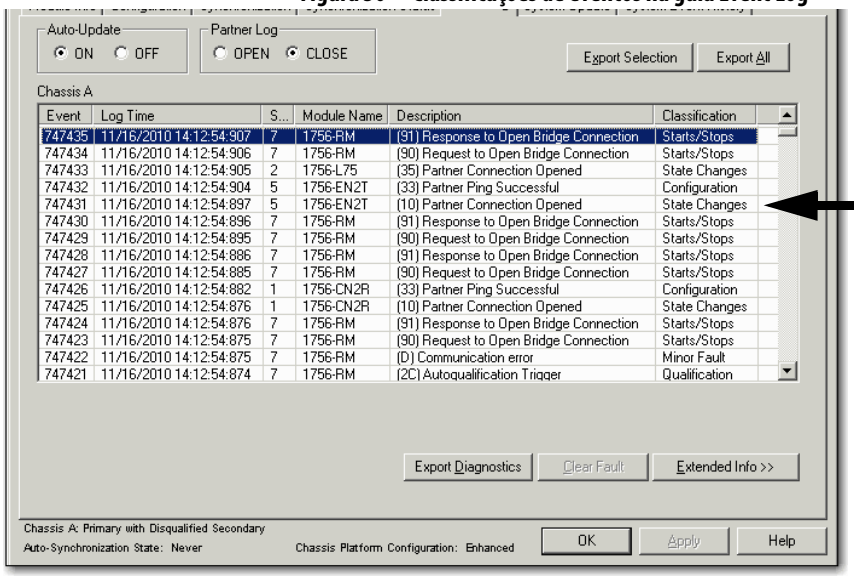
Figura 29 – Configurações de visualização dos registros de eventos



Classificações de eventos

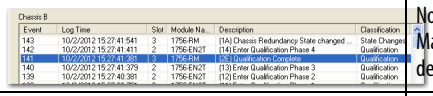
Cada evento identificado e registrado é classificado. É possível usar essas classificações para identificar a severidade do evento e determinar se é necessário tomar medidas adicionais.

Figura 30 – Classificações de eventos na guia Event Log



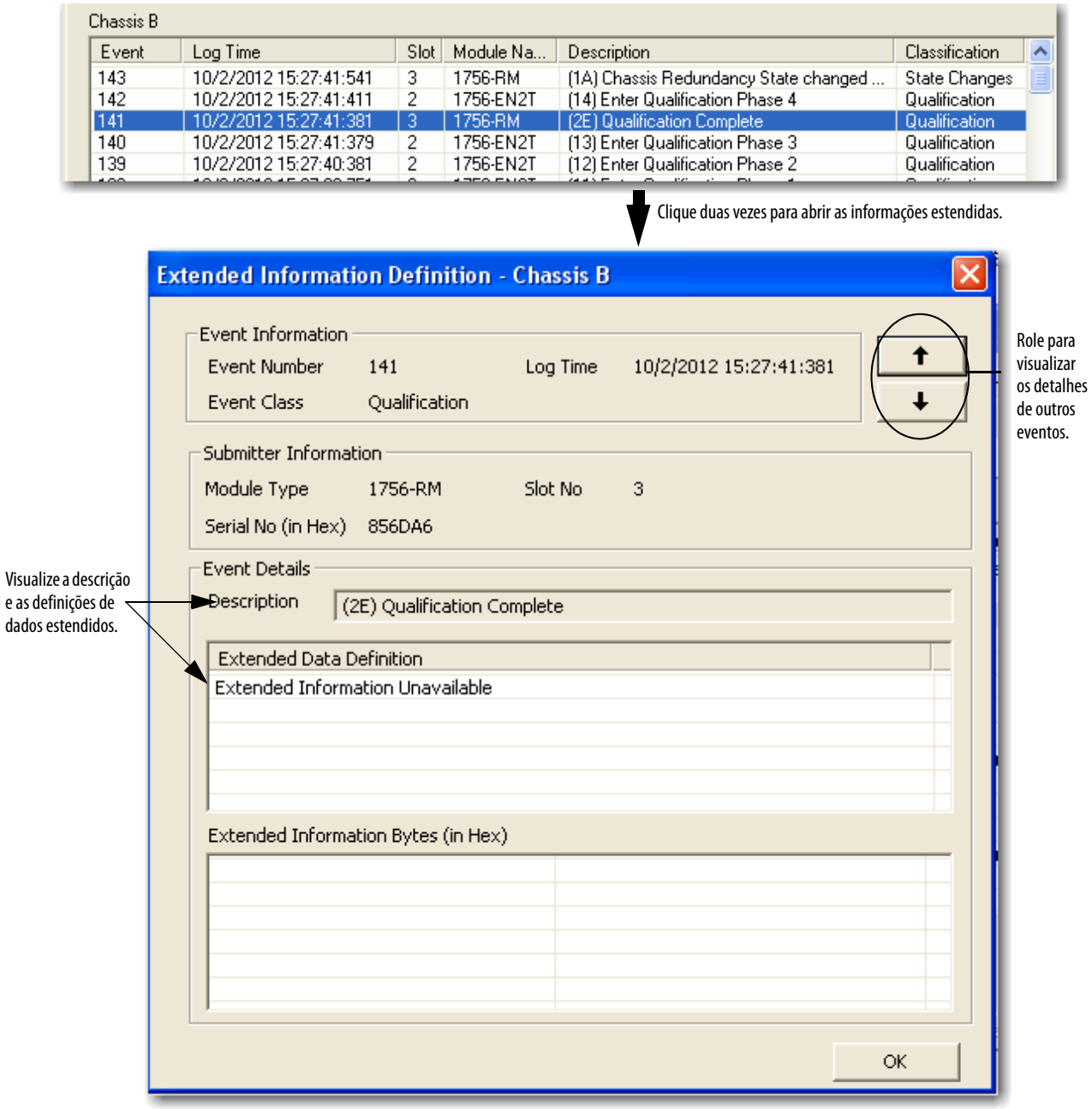
Use esta tabela para determinar o que uma classificação de evento indica e se uma ação corretiva é necessária.

Tabela 20 – Tipos de classificação

Tipo de classificação	Descrição	Ação necessária
Configuration	Um parâmetro de configuração do módulo de redundância foi alterado. Por exemplo, se o parâmetro Auto-Synchronization for alterado de Always para Never, será registrado um evento classificado como Configuration.	Nenhuma ação necessária. Este evento é fornecido para fins informativos e não indica anomalia grave com o sistema de redundância.
Command	Ocorreu um evento relacionado a comandos emitidos para o sistema redundante. Por exemplo, se os parâmetros Redundancy Module Date e Time forem alterados, será registrado um evento de alteração na hora WCT, classificado como Command.	Nenhuma ação necessária. Este evento é fornecido para fins informativos e não indica anomalia grave com o sistema de redundância.
Failure	Ocorreu uma falha no módulo de redundância. Por exemplo, um evento de erro interno de firmware classificado como Failure pode ser indicado no registro de eventos.	Talvez seja necessário determinar a causa da falha. Se a falha não for acompanhada de um evento Switchover ou Major Fault, então, o módulo pode ter corrigido o erro internamente e nenhuma ação será necessária. Para determinar se é necessária uma ação corretiva, clique duas vezes no evento para exibir informações de evento estendidas e o método de recuperação sugerido, se aplicável.
Major Fault	Ocorreu uma falha grave em um dos módulos de redundância.	Talvez seja preciso determinar a ação necessária para corrigir a falha. Clique duas vezes no evento para exibir informações de evento estendidas e o método de recuperação sugerido, se aplicável.
Minor Fault	Ocorreu uma falha de advertência em um dos módulos de redundância.	Nenhuma ação necessária. Este evento é fornecido para fins informativos e não indica anomalia grave com o sistema de redundância.
Starts/Stops	Processos internos diversos do módulo e do rack foram iniciados ou interrompidos. 	Nenhuma ação necessária. No entanto, se um evento classificado como Failure, State Change ou Major Fault ocorrer após o evento Starts/Stops, visualize as informações de evento estendidas de ambos para determinar se há relação entre eles.
State Changes	Ocorreu uma mudança de estado de rack ou módulo. Por exemplo, se a designação do rack for modificada de secundário desqualificado para secundário qualificado, será registrado um evento State Change.	Nenhuma ação necessária. No entanto, se um evento classificado como Failure ou Major Fault ocorrer após o evento State Changes, visualize as informações de evento estendidas de ambos para determinar se há relação entre eles.
Switchover	Ocorreu um evento relacionado a uma transição de rack. Por exemplo, se um comando Initiate Switchover for emitido, será registrado um evento classificado como Switchover.	Talvez seja necessário determinar a causa da transição e os possíveis métodos de correção. Clique duas vezes no evento para exibir informações de evento estendidas e o método de recuperação sugerido, se aplicável.
Synchronization	Ocorreu um evento relacionado a sincronização de rack. Por exemplo, se o comando Synchronization for emitido, um evento Network Transitioned to Attached será registrado e classificado como Synchronization.	Nenhuma ação necessária. Este evento é fornecido para fins informativos e não indica anomalia grave com o sistema de redundância.

Acesso às informações estendidas sobre um evento

Os eventos registrados na guia Event Log podem ter informações adicionais disponíveis. Para acessar mais informações sobre um evento, clique duas vezes em um evento listado no registro.



Interpretar informações estendidas de evento

As informações listadas nesta tabela podem ser fornecidas (dependendo do tipo de evento) depois de acessar a caixa de diálogo Extended Information Definition.

Tipo de informação	Descrição
Event Information	O sistema de redundância aprimorada atribui estas informações sobre o evento: • Número do evento • Data e hora do evento • Classificação do evento
Submitter Information	Esta informação reflete informações específicas do módulo que informou o evento. As informações fornecidas nesta seção incluem: • Nome do módulo que originou o evento • Número de slot do módulo que originou o evento • Número de série do módulo que originou o evento
Event Details	Esta seção fornece os seguintes detalhes adicionais sobre o evento: • Descrição do evento • Examine the Extended Data Definition, que fornece uma explicação do evento e os bytes, para erros • Extended Data Bytes (em hexadecimal), que fornece mais detalhes do evento

Exportar dados de registros de eventos

Depois de visualizar as informações estendidas sobre um evento, talvez seja preciso exportar dados de eventos. É possível exportar dados com um destes recursos:

- Export Selection
- Export All - disponível com o sistema de redundância aprimorada, Revisão 19.052 ou posterior

Export Selection

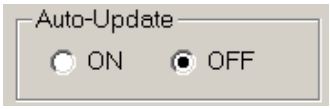
Utilize este recurso para exportar dados de registros de eventos para um evento único ou múltiplo que ocorra em um módulo de redundância primário ou secundário.

Conclua estas etapas para exportar os dados de evento de um único evento.

DICA Se os módulos de redundância não estiverem disponíveis no software RSLinx Classic após uma falha, você deve aplicar o método de recuperação indicado pelo módulo antes de tentar exportar os dados do registro de eventos.

1. Inicie o software de comunicação RSLinx Classic e navegue até os módulos de redundância.
2. Clique com o botão direito no módulo de redundância **primário** e escolha Module Configuration.

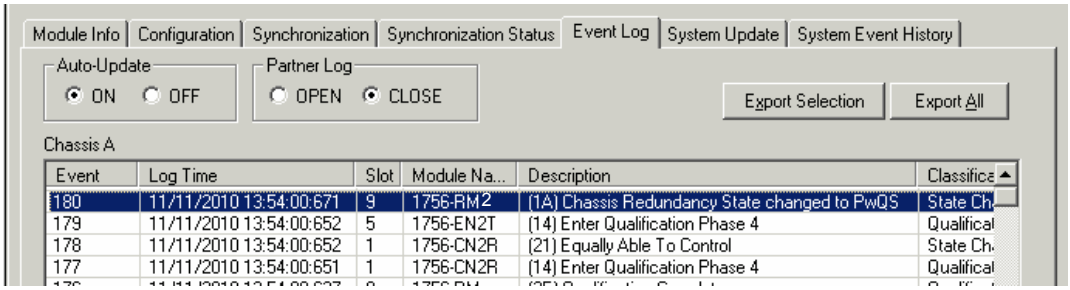
3. Na área Auto-Update, clique em Off para não atualizar o registro.



4. Na área Partner Log, clique em Close.

   A ação fecha o registro de eventos do módulo parceiro.

5. Selecione um ou mais eventos aos quais você deseja exportar os dados. Para selecionar vários eventos, selecione um evento inicial, pressione a tecla SHIFT e selecione um evento final.



6. Clique em Export Selection.

   A caixa de diálogo Event Log Export é aberta.

7. Conclua estas etapas na caixa de diálogo Export Event Log.
   a. Especifique um nome de arquivo e um local, ou use o nome e a localização padrão.
   b. Selecione CSV (valor separado por vírgulas).

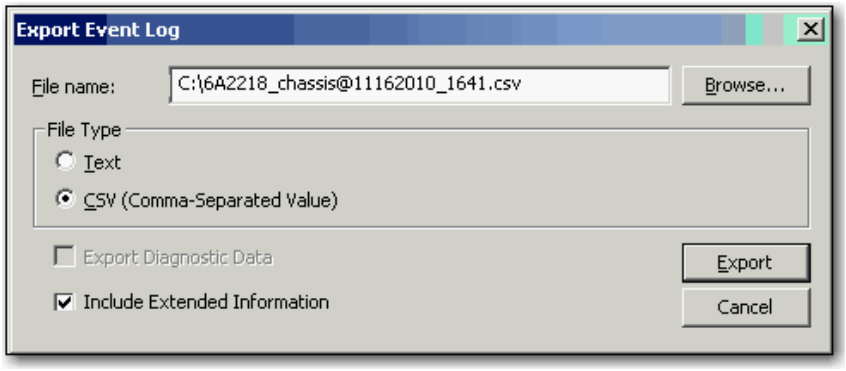
DICA Se estiver enviando os arquivos do registro de eventos exportados para o suporte técnico da Rockwell Automation, será necessário usar o tipo de arquivo CSV.

   c. Selecione Include Extended Information.

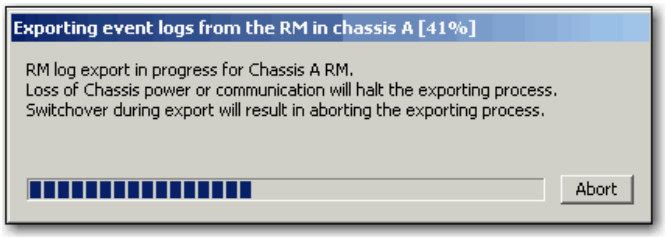
DICA Se estiver enviando os arquivos do registro de eventos exportados para o suporte técnico da Rockwell Automation, inclua os dados de diagnóstico e as informações estendidas.

Se incluir esses dados, o suporte técnico da Rockwell Automation poderá analisar as falhas dos módulos e do sistema de forma mais eficaz.

8. Clique em Export.



O registro de eventos é exportado. O registro pode demorar alguns minutos para ser exportado.



9. Se você deseja exportar o registro do módulo de redundância secundário para uma visão completa do sistema, siga as etapas etapa 1 a etapa 8.

IMPORTANTE Se você exportar dados de eventos e fornecê-los ao Suporte Técnico da Rockwell Automation para solucionar uma anomalia, será necessário obter os registros de eventos tanto os módulos de redundância primário e secundário. O suporte técnico da Rockwell Automation precisa antes dos registros para solucionar efetivamente a anomalia.

Caso não possa acessar o registro de eventos do módulo de redundância secundário, exporte-o no registro de eventos do parceiro através do módulo de redundância primário.

Lembre-se, porém, de que a visão do módulo de redundância primário do registro de eventos do módulo de redundância secundário é normalmente limitada. Para solucionar uma anomalia com o suporte técnico da Rockwell Automation, é preciso obter o registro de eventos do módulo de redundância secundário na própria visualização do módulo.

Exportar tudo

Utilize este recurso para exportar automaticamente todos os dados disponíveis no registro de eventos para eventos em ambos os módulos de redundância do par de racks redundantes.

Recomendamos utilizar esse recurso para solucionar problemas relacionados com anomalias do sistema, em que a localização de uma falha pode ter muito antes do evento atual.

Conclua estas etapas para exportar os dados do registro de eventos de um único evento.

DICA Se os módulos de redundância não estiverem disponíveis no software RSLinx Classic após uma falha, você deve aplicar o método de recuperação indicado pelo módulo antes de tentar exportar os dados do registro de eventos.

1. Inicie o software de comunicação RSLinx Classic e navegue até os módulos de redundância.
2. Clique com o botão direito no módulo de redundância **primário** e escolha Module Configuration.
3. Na guia Event Log, clique em Export All.

4. Clique em OK.
5. Selecione o módulo de redundância no rack parceiro redundante.
6. Conclua estas etapas na caixa de diálogo Export Event Log.
   a. Especifique um nome de arquivo e um local, ou use o nome e a localização padrão.
   b. Selecione CSV (valor separado por vírgulas).

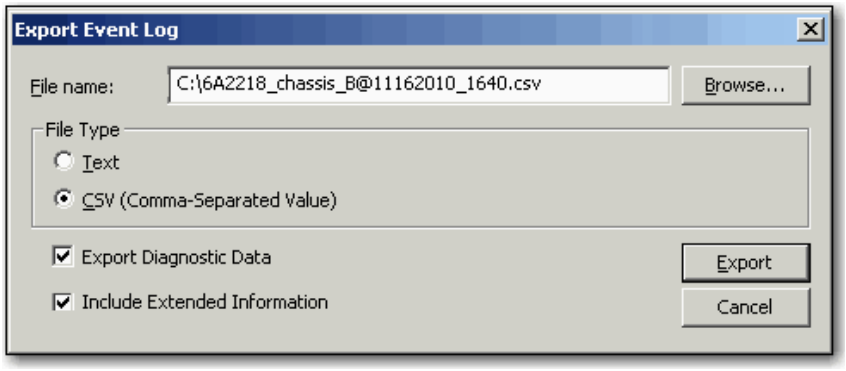
      DICA Se estiver enviando os arquivos do registro de eventos exportados para o suporte técnico da Rockwell Automation, será necessário usar o tipo de arquivo CSV.

   c. Selecione Export Diagnostic Data.
   d. Selecione Include Extended Information.

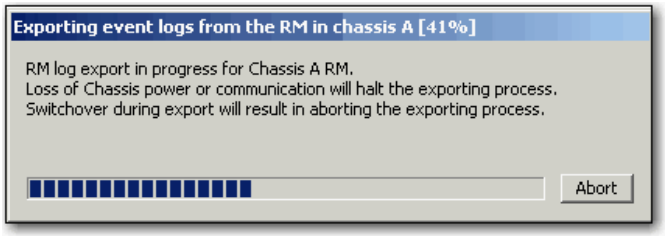
      DICA Se estiver enviando os arquivos do registro de eventos exportados para o suporte técnico da Rockwell Automation, inclua os dados de diagnóstico e as informações estendidas.

      Se incluir esses dados, o suporte técnico da Rockwell Automation poderá analisar as falhas dos módulos e do sistema de forma mais eficaz.

7. Clique em Export.



O registro de eventos é exportado. O registro pode demorar alguns minutos para ser exportado.

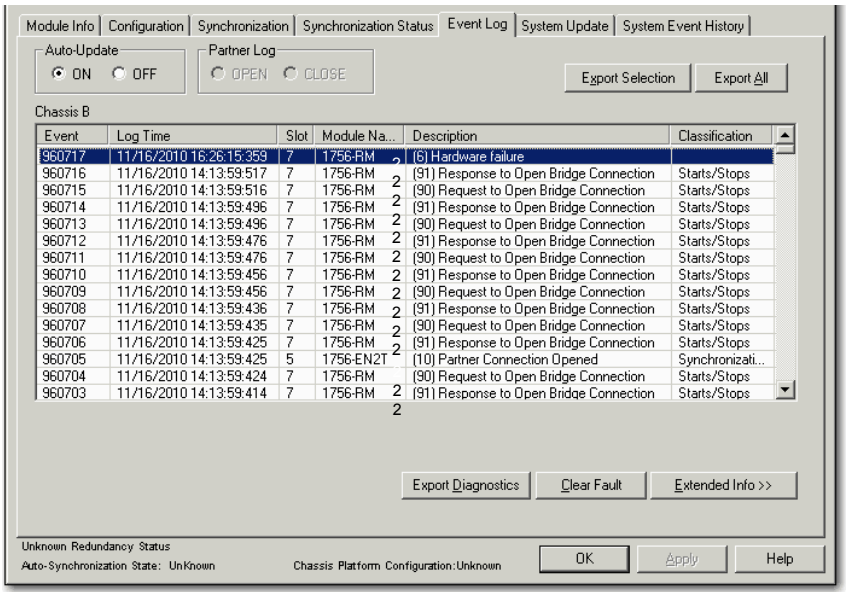


Espere que esta caixa de diálogo apareça.

Um arquivo .csv e um arquivo .dbg estão no local especificado da pasta. Lembre-se de fornecer esses dois arquivos ao suporte técnico da Rockwell Automation ao localizar as falhas de uma anomalia.

Remover uma falha

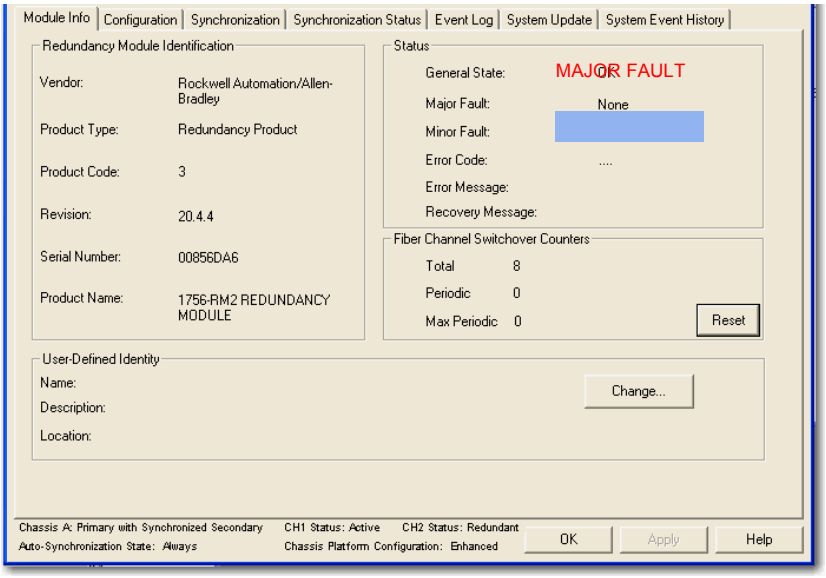
Você pode usar o recurso Clear Fault na guia Event Log para remover as principais falhas que ocorrem em um módulo de redundância.



Com esse recurso, é possível reiniciar remotamente o módulo de redundância sem fisicamente removê-lo e reinseri-lo no rack. O reinício do módulo elimina a falha.

IMPORTANTE Exporte todos os eventos e diagnósticos dados do módulo antes de remover as principais falhas do módulo. Clear Fault estará ativo apenas quando o módulo de redundância estiver em um estado de falha principal.

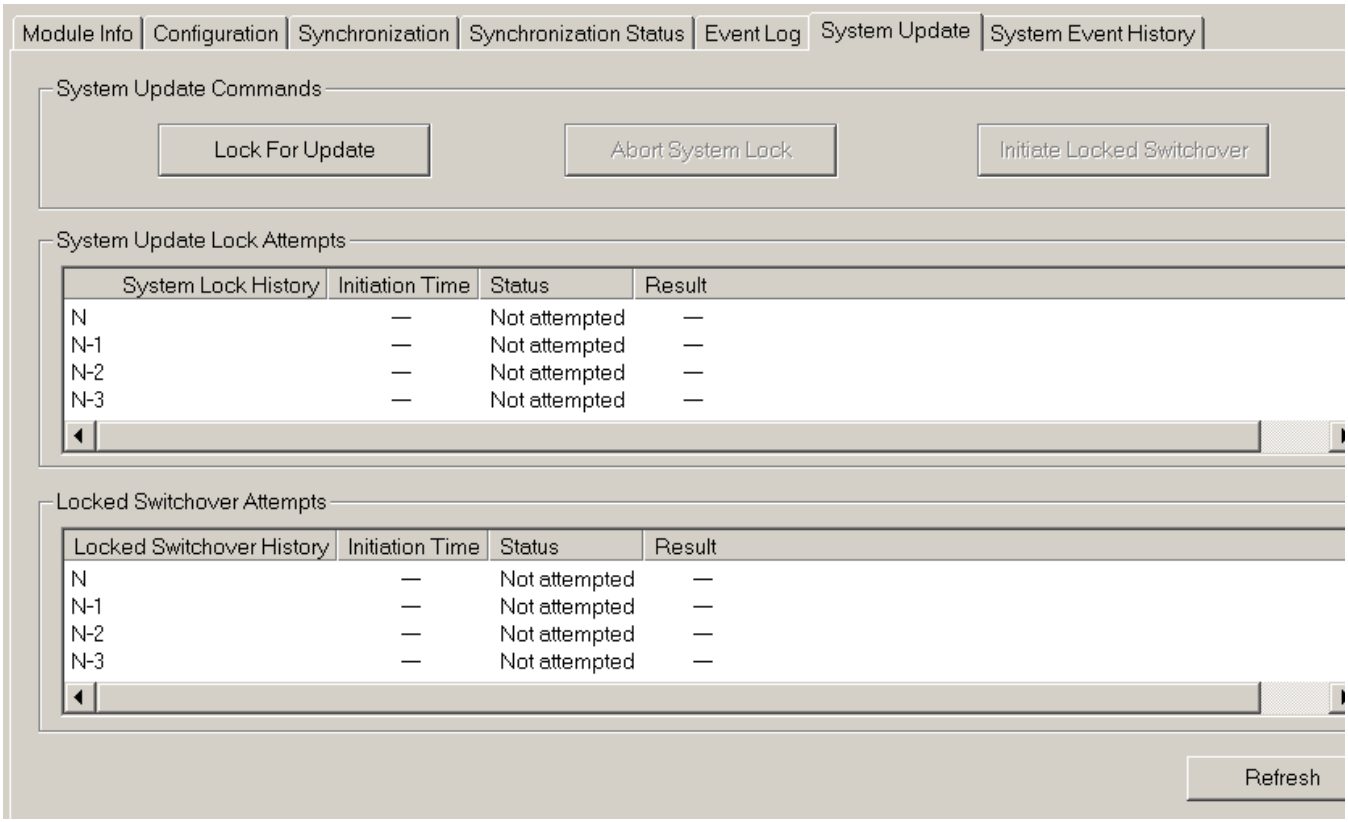
Falhas de módulo são exibidas na guia Module Info. Este gráfico de exemplo mostra informações de um módulo que sofreu uma falha grave.



Guia System Update

Utilizar os comandos na guia System Update permite realizar as atualizações de firmware no rack secundário enquanto o rack primário permanece sob controle. Consulte os registros de bloqueio e transição neste guia para obter informações de atualização após a atualização do firmware ser concluída.

ATENÇÃO: Ao realizar atualizações de firmware usando comandos no separador System Update, a redundância é perdida. Em caso de falha no rack primário em operação, não será possível ao sistema alternar o controle para o rack secundário.



Comandos de atualização do sistema

Os três comandos de atualização do sistema estão disponíveis somente ao acessar um módulo de redundância primário. Tais comandos não estão disponíveis ao acessar o módulo de redundância secundário.

DICA Enquanto completar tarefas para atualizar o sistema usando os comandos de atualização do sistema, não Será possível acessar estas guias no RMCT:

- Configuração
- Synchronization
- Synchronization Status

Tentar acessar uma dessas guias, enquanto o sistema está bloqueado ou concluindo uma transição bloqueada, resultará na exibição de uma caixa de diálogo de erro.

Bloqueio para atualização

O comando de bloqueio para atualização permite sincronizar um par de racks redundantes nestas condições:

- O módulo de redundância secundário usa firmware atualizado e uma versão atualizada do programa aplicativo de software RSLogix 5000.
- O módulo de redundância primário em execução usa uma revisão de firmware anterior e uma versão anterior do programa aplicativo de software RSLogix 5000.

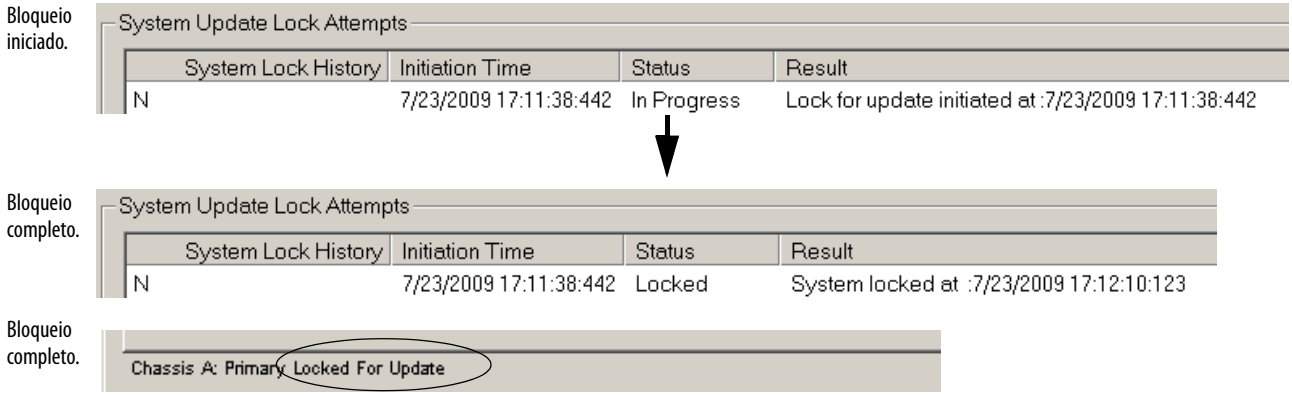
O comando Lock for Update só está disponível quando todos os módulos no rack primário não têm anomalias de compatibilidade. Antes de emitir o comando de bloqueio, verifique se as seguintes tarefas estão concluídas:

- Defina a opção Auto-Synchronization na guia Configuration para Never.
- Desqualifique o rack secundário usando o comando Disqualify Secondary na guia Synchronization do módulo de redundância secundário do RMCT.
- Atualize os módulos de redundância primário e secundário para revisões de firmware compatíveis.
- Atualize todos os outros módulos no rack secundário para as revisões de firmware pretendidas.
- Altere o projeto do controlador necessário para acomodar a atualização e a substituição de módulos se necessário.

Para detalhes sobre a conclusão dessas tarefas, consulte Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante na página 66.

Clicar no comando Lock for Update inicia o processo de bloqueio. O bloqueio pode demorar alguns minutos para ser concluído. Monitore o registro System Update Lock Attempts para determinar quando o bloqueio está concluído. Além disso, o status do rack mostrado na parte inferior esquerda da caixa de diálogo muda de Primary with Disqualified Secondary para Primary Locked for Update.

Figura 31 – Atualizações do status de Lock for Update



Cancelar o bloqueio do sistema

O comando Abort System Lock pode ser usado para interromper o bloqueio do sistema. Ele estará disponível assim que um bloqueio para atualização for iniciado.

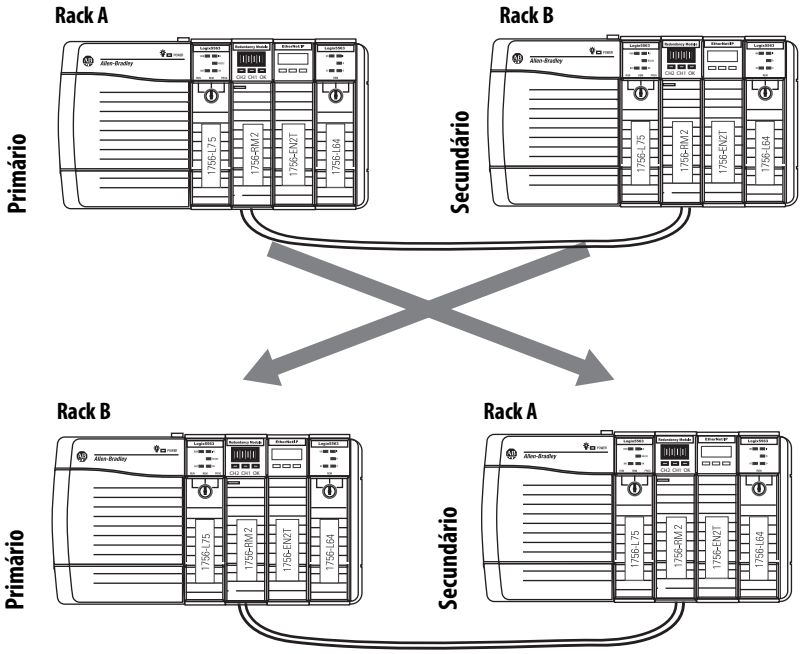
Clicar em Abort System Lock retornará o status do rack redundante para Primary with Disqualified Secondary. Clicar em Abort System Lock também resulta na parada da atualização do sistema e na limpeza do programa no controlador secundário. Se clicar em Abort System Lock, será preciso fazer o download do programa para o controlador secundário antes tentar Lock for Update novamente.

Iniciar transição bloqueada

O comando Initiate Locked Switchover está disponível somente quando o estado de redundância do rack for Primary with Locked Secondary. Ou seja, Initiate Locked Switchover estará disponível somente depois que o bloqueio para atualização estiver concluído.

Clicar em Initiate Locked Switchover leva o rack secundário a assumir o controle e se tornar o novo primário. O antigo primário será então o novo rack secundário e você poderá atualizar o firmware dos módulos no novo rack secundário.

Figura 32 – Ilustração de transição



A diferença entre uma transição bloqueada e uma transição normal é que a transição bloqueada somente pode ser iniciada pelo usuário. A transição normal pode ser iniciada por um usuário ou por uma falha no rack primário.

Tentativas de bloqueio da atualização do sistema

System Update Lock Attempts é o lugar em que as tentativas de bloquear o sistema estão registradas. Esse registro exibe as últimas quatro tentativas de bloqueio e fornece informações específicas sobre cada tentativa:

- Hora e data
- Status (por exemplo, Locked ou Abort)
- Resultado (por exemplo, System Locked ou Invalid Response Received)

O status indicado no registro System Update Lock Attempts pode ser qualquer um dos estados listados nesta tabela.

Tabela 21 – Status de registro de System Update Lock Attempts

Status	Interpretação
Not Attempted	Um bloqueio do sistema não foi tentado desde a última energização.
In Progress	Um bloqueio está em andamento.
Travado	O bloqueio foi concluído com êxito.
Cancelar	A tentativa de bloqueio falhou. O motivo para a falha é indicado no campo Result.

Se status indicado for Abort, uma destas condições pode existir:

- Um erro ocorreu durante a comunicação com o módulo de redundância do parceiro.
- Um módulo no rack secundário não tem um parceiro no rack primário.
- Um par de módulos é incompatível.
- O teste SysFail não foi bem-sucedido no módulo de redundância primário.
- Uma falha grave recuperável ocorreu no módulo de redundância primário.
- Uma falha grave irrecuperável ocorreu no módulo de redundância primário.
- Um módulo foi inserido no rack.
- Um módulo foi removido do rack.
- Há um módulo com falha no rack secundário.
- Há um módulo com falha no rack primário.
- Um comando Abort System Update recebido.
- Resposta inválida recebida de um módulo.
- Um módulo rejeitou a mudança de estado.
- Uma incompatibilidade de plataforma foi detectada.

Tentativas de transição bloqueadas

O registro Locked Switchover Attempts fornece informações sobre o status das últimas quatro tentativas de transição bloqueadas. Esse registro inclui informações sobre cada tentativa:

- Hora e data
- Status
- Resultado

O status indicado no registro Locked Switchover Attempts pode ser qualquer um dos estados listados nesta tabela.

Tabela 22 – Status do registro de eventos de transição bloqueada

Status	Descrição
Not Attempted	Uma transição bloqueada não foi tentada desde a última energização.
In Progress	Uma transição bloqueada está em andamento.
Success	Uma transição bloqueada foi concluída.
Cancelar	A tentativa de transição bloqueada falhou. A causa da falha é indicada no campo Result.

Se uma transição bloqueada for cancelada, o motivo pode ser

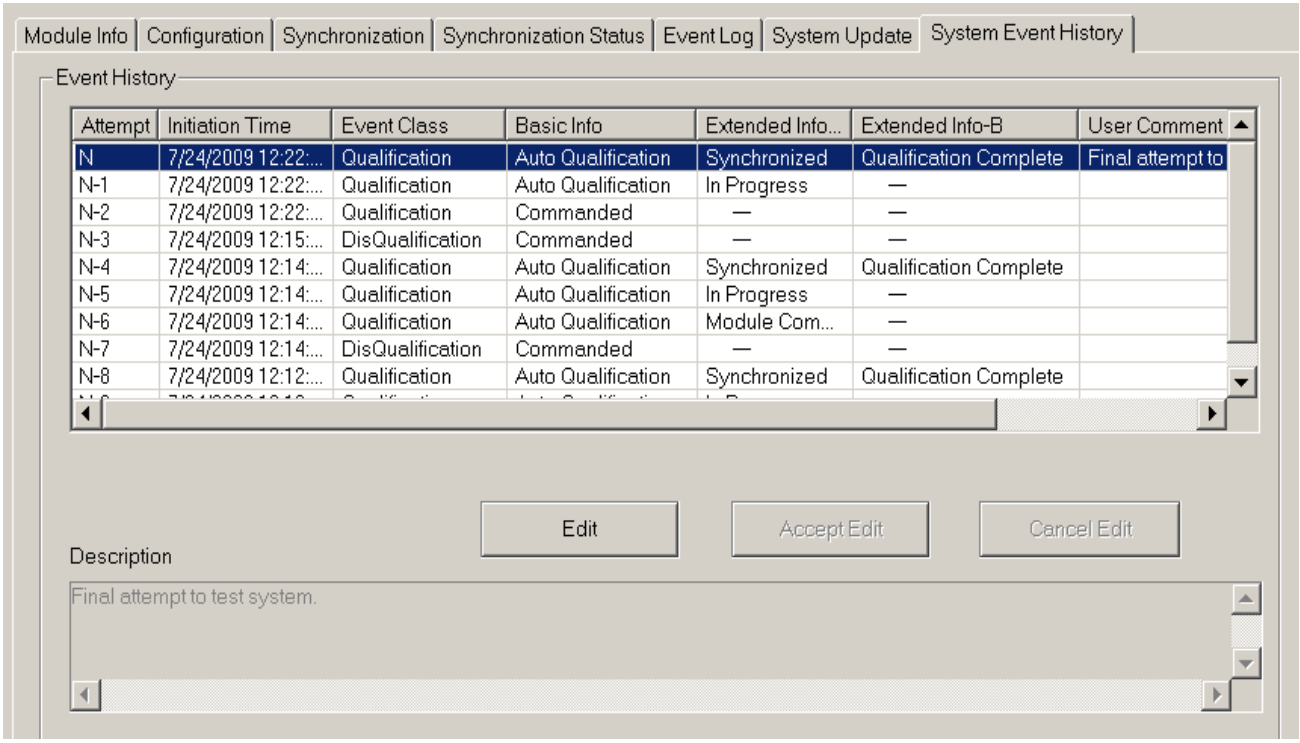
- Um módulo recusou uma solicitação de prontidão de transição bloqueada.
- Uma resposta inválida foi recebida da solicitação de prontidão da transição bloqueada.
- Depois de iniciar um prompt de transição, um módulo rejeitou o comando.
- Depois de iniciar um prompt de transição, um módulo respondeu com uma resposta inválida.

Histórico de eventos do sistema

A guia System Event History fornece um registro dos últimos 10 principais eventos do sistema. Os eventos registrados aqui fornecem informações específicas sobre falhas de qualificação, desqualificação, transições e redundância no módulo.

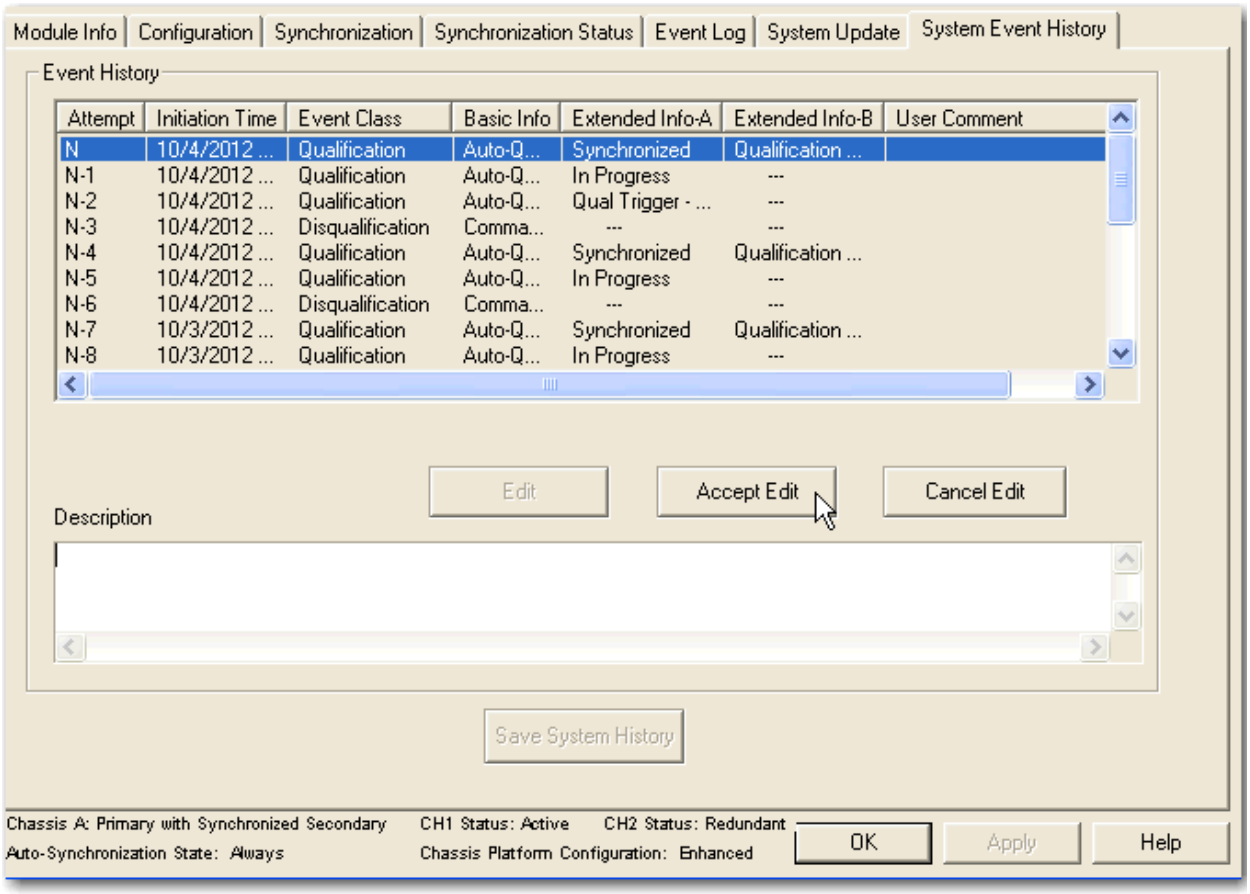
Para cada evento registrado, estas informações são fornecidas:

- Data e hora do evento
- Classe de evento (por exemplo, qualificação ou desqualificação)
- Informações básicas sobre a origem do evento (por exemplo, qualificação comandada ou automática)
- Mais informações sobre o evento
- Um comentário do usuário editável.



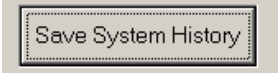
Editar um comentário do usuário para um evento do sistema

Para editar User Comment associado a um evento do sistema, selecione o evento e clique em Edit. Em seguida, digite a descrição do evento e clique em Accept Edit.



Salvar o histórico de eventos do sistema

Se você quiser salvar o registro de eventos do sistema para a memória não volátil do módulo de redundância, clique em Save System History na parte inferior da guia System Event. Salvar o histórico pode ajudar na localização de falhas do sistema mais tarde.



Usar portas de fibra duplas com o módulo de redundância 1756-RM2/A

As portas de fibra dupla do módulo 1756-RM2/A constituem um par redundante de canais de comunicação entre os parceiros 1756-RM2s em um par de racks redundantes. Um dos canais é denominado “ACTIVE” e o outro canal é denominado “REDUNDANT”. Toda a comunicação de dados entre os módulos de redundância parceiros é realizada exclusivamente através do canal ACTIVE. Se ou quando o canal ACTIVE falhar, uma “transição de canal da fibra" é iniciada automaticamente e toda a comunicação de dados é alterada para o canal REDUNDANT, que então se torna o novo canal ACTIVE.

Transição do canal de fibra

Devido à transição do canal de fibra, o par de racks redundantes continua a ser sincronizado, mesmo no caso de uma falha no canal ACTIVE. Qualquer uma das seguintes falhas do canal ACTIVE acionará uma transição automática do canal de fibra para o canal REDUNDANT, contanto que o canal REDUNDANT ainda esteja em operação em condições normais:

- Atenuação do sinal ao longo do caminho de cabos de fibra roteado entre os módulos de redundância parceiros
- Um cabo de fibra quebrado ou danificado roteado entre os módulos de redundância parceiros
- Conector do cabo ajustado de maneira inadequada ou frouxa
- Falha no transceptor SFP
- Remoção ou conexão solta do transceptor SFP
- Erro de comunicação de dados (assinalada por uma falha na verificação de CRC)

A sincronização do rack só é perdida quando ambos os canais falharam ou estão desconectados.

O canal de passagem de fibra pode, ocasionalmente, estender a realização de pacotes de comunicação de dados entre os módulos de redundância parceiros. Portanto, o tempo de varredura do controlador pode, ocasionalmente, apresentar um atraso de 10 ms ou menos.

Configuração

O uso de portas de fibra dupla é totalmente “plug and play”. Não há necessidade para a configuração do usuário nas operações dos canais ativo e redundante. O firmware gerencia automaticamente a seleção de canais ativos e redundantes. Os cabos de fibra dupla entre os módulos de redundância parceiros podem ser atravessados entre CH1 e CH2 sem restrições.

Monitoração e reparo

A sincronização é preservada se o canal REDUNDANT falhou ou está em reparo. O reparo do canal REDUNDANT pode ser realizada on-line, enquanto o par de racks redundantes está em execução sincronizada. Para auxiliar os reparos on-line, as conexões dos cabos de fibra e o transceptor SFP podem ser removidos e inseridos com alimentação.

Não é obrigatório conectar o canal REDUNDANT entre os dois módulos de redundância. O par de racks redundantes pode ser sincronizado com apenas um dos canais conectado. O canal REDUNDANT pode ser instalado mais tarde, enquanto o rack está em execução sincronizada.

Os indicadores de status no painel frontal e os indicadores e contadores exibidos no RMCT fornecem a monitoração do status do canal.

Programar o controlador redundante

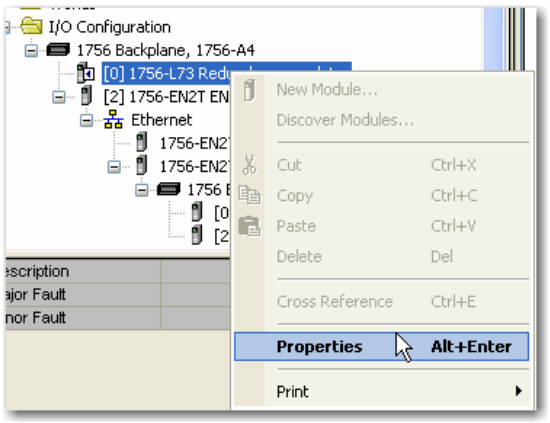
Tópico	Página
Configurar o controlador redundante	137
Carregamentos cruzados, sincronização e transições	140
Carregamentos cruzados e tempo de varredura	145
Programa para minimizar o tempo de varredura	148
Programa para manter a integridade dos dados	155
Programa para otimizar a execução de tarefas	159
Programa para obter o status do sistema	164
Lógica do programa a ser executada após uma transição	166
Usar mensagens para comandos de redundância	167
Definir o watchdog da tarefa	171
Download do projeto	173
Armazenar um projeto de redundância na memória não volátil	174
Edições on-line	178

Configurar o controlador redundante

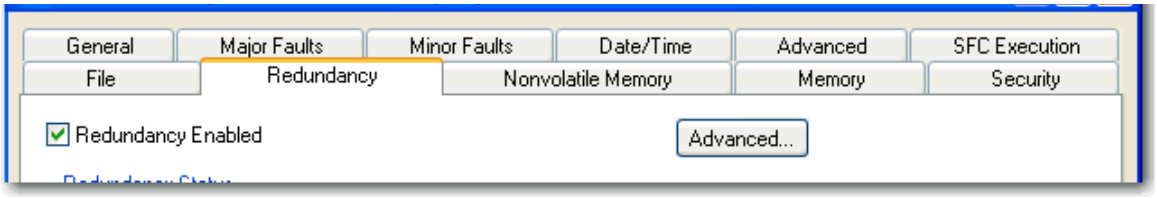
Ambos os controladores no sistema de redundância aprimorada do ControlLogix operam usando o mesmo programa. Não é preciso criar um projeto para cada controlador no sistema redundante.

Para configurar seus controladores e operar em um sistema redundante, conclua estas etapas.

1. Abra ou crie um projeto RSLogix 5000 para o controlador redundante.
2. Acesse a caixa de diálogo Controller Properties para acessar o controlador.



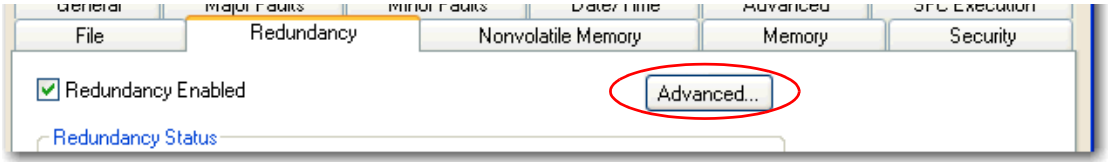
3. Clique na guia de redundância e selecione Redundancy Enabled.



4. Se for concluir edições no controlador redundante enquanto estiver on-line, consulte estas seções para obter informações sobre os parâmetros disponíveis nas configurações Advanced:

   - Plano de edições de teste na página 179
   - Reservar memória para tags e Lógica na página 182

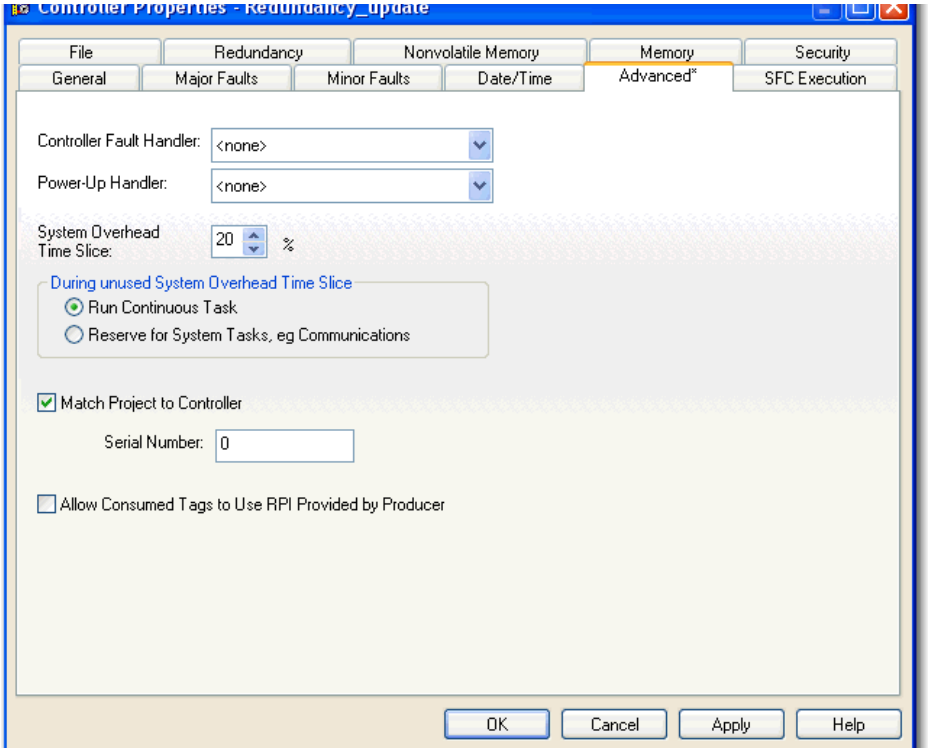
5. Clique na guia Advanced.



6. Verifique se Match Project to Controller está desmarcado.

IMPORTANTE	Não use a propriedade Match Project to Controller com controladores redundantes. Se você usar a propriedade Match Project to Controller disponível na guia Advanced da caixa de diálogo Controller Properties, não será possível ficar on-line, fazer download ou upload do novo controlador primário após uma transição. Isso ocorre porque o número de série do novo controlador primário não é o mesmo que o do controlador primário antigo e o projeto não poderá ser compatível com o controlador trocado recentemente.

Certifique-se de essa opção não está marcada. →



Você concluiu a configuração mínima necessária para os controladores redundantes.

Carregamentos cruzados, sincronização e transições

Pontos de carregamento cruzado e sincronização são pontos em que o controlador primário transfere dados para o controlador secundário. Pontos de carregamento cruzado e sincronização mantêm o controlador secundário pronto para assumir o controle em caso de uma falha no primário.

Antes de começar a programar o controlador redundante, lembre-se do impacto dos carregamentos cruzados e da sincronização na execução de um programa após uma transição. Entender esses conceitos ajuda a criar a programação que melhor atende às necessidades de sua aplicação redundante.

Continue lendo as seções a seguir para obter explicações sobre carregamentos cruzados e sincronização, bem como sua relação com transições e a execução do programa.

Alterar as configurações de carregamentos cruzados e sincronização

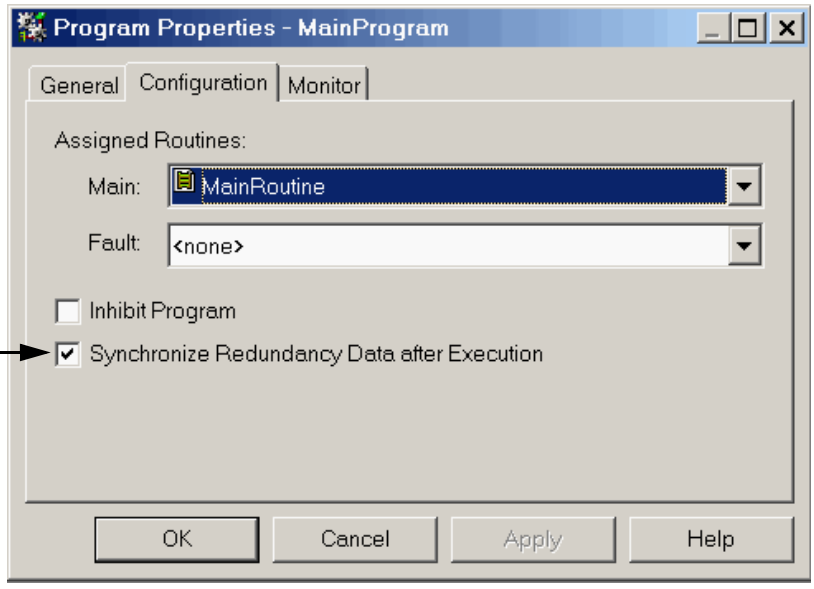
No sistema de redundância aprimorada, os pontos de carregamento cruzado esincronização para programas no projeto RSLogix 5000 são configuráveis. Você pode limitar quais programas antecedem o carregamento cruzado e a sincronização de dados. Em muitas aplicações, alterar essa configuração pode reduzir o impacto global do tempo de varredura das tarefas, reduzindo o número de vezes em que o carregamento cruzado de dados é feito.

Ao reduzir o número de pontos de carregamento cruzado e sincronização, o tempo de transição é prolongado. Este aumento no tempo de transição ocorre porque mais programas podem passar por uma nova varredura após a transição.

A sincronização é executada ao final do último programa na lista de programas da tarefa, independentemente da configuração Synchronize Data after Execution do programa.

Para mudar a configuração da sincronização de um programa, abra a caixa de diálogo Program Properties no programa e marque ou desmarque Synchronize Data after Execution.

Utilize esse ajuste para mudar pontos de carregamento cruzado e sincronização.



Configuração padrão de carregamento cruzado e sincronização

A configuração padrão de um **programa** em um projeto redundante é que um carregamento cruzado ocorra ao final de cada execução do programa. Contudo, para uma **fase de equipamento**, o padrão é que o carregamento cruzado não seja executado no final da fase.

Antes de mudar as configurações de carregamento cruzado e sincronização padrão, leia as seções a seguir para entender todas as implicações. Para obter informações sobre como mudar o ponto de uma tarefa em que um carregamento cruzado ocorre, consulte Alterar as configurações de carregamentos cruzados e sincronização na página 140.

Tipos de tarefa recomendados

Para evitar anomalias após uma transição, recomendamos o uso de somente uma destas configurações de tarefa ao programar controladores redundantes. Use uma destas opções:

- Uma tarefa contínua
- Várias tarefas periódicas com uma tarefa de maior prioridade

As seções a seguir explicam o impacto dos carregamentos cruzados e da sincronização após uma transição com base na estrutura de tarefas utilizada.

Tarefa contínua após a transição

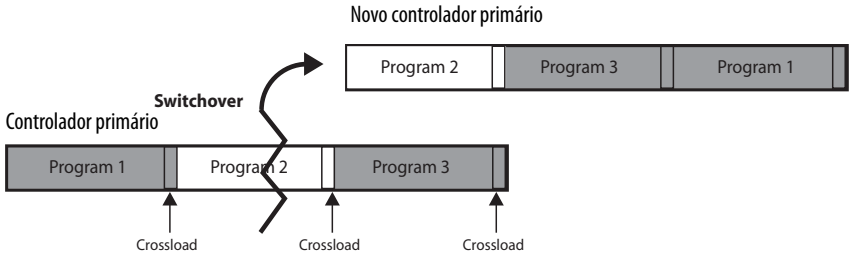
Após uma transição ocorrer em um projeto do controlador que contém somente uma tarefa contínua, o novo primário começará a ser executado no último ponto de carregamento cruzado e sincronização. Dependendo de sua configuração de carregamento cruzado e sincronização, o programa com que o novo controlador primário é iniciado pode ser:

- O programa que foi interrompido pela transição
- O programa que vem imediatamente após o último ponto de carregamento cruzado e sincronização

Tarefa contínua com carregamento cruzado ao final de cada programa

Este diagrama demonstra como programas definidos para carregamento cruzado e sincronização ao final de cada programa são executados após uma transição. Como mostrado, o novo controlador primário começa a ser executado no início do programa que foi interrompido pela transição. Esta é a execução da transição que ocorre se você usa a configuração de carregamento cruzado e sincronização padrão de um programa.

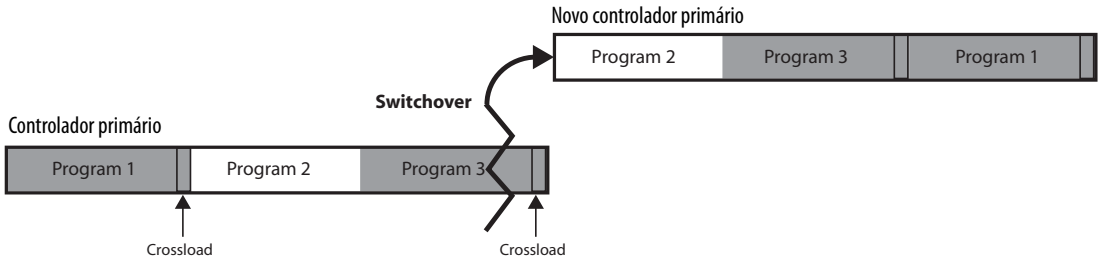
Figura 33 – Execução do programa após uma transição (carregamento cruzado após cada programa)



Tarefa contínua com diferentes carregamentos cruzados ao final do programa

Este diagrama demonstra como programas definidos para carregamento cruzado e sincronização em intervalos variados são executados após uma transição. Como no exemplo, o novo controlador primário começa a execução do programa após o último ponto de carregamento cruzado e sincronização.

Figura 34 – Execução do programa após uma transição (sem carregamento cruzado após cada programa)



Para obter informações sobre como mudar o ponto de uma tarefa em que um carregamento cruzado ocorre, consulte Alterar as configurações de carregamentos cruzados e sincronização em página 140.

Várias tarefas periódicas

ATENÇÃO: Se você usar várias tarefas periódicas, programe todas as saídas cruciais na tarefa de maior prioridade. Uma falha na programação das saídas na tarefa de maior prioridade pode resultar em mudanças no estado da saída, caso a transição ocorra.

Em um projeto que usa várias tarefas periódicas, o ponto em que a execução do programa começa após uma transição depende de:

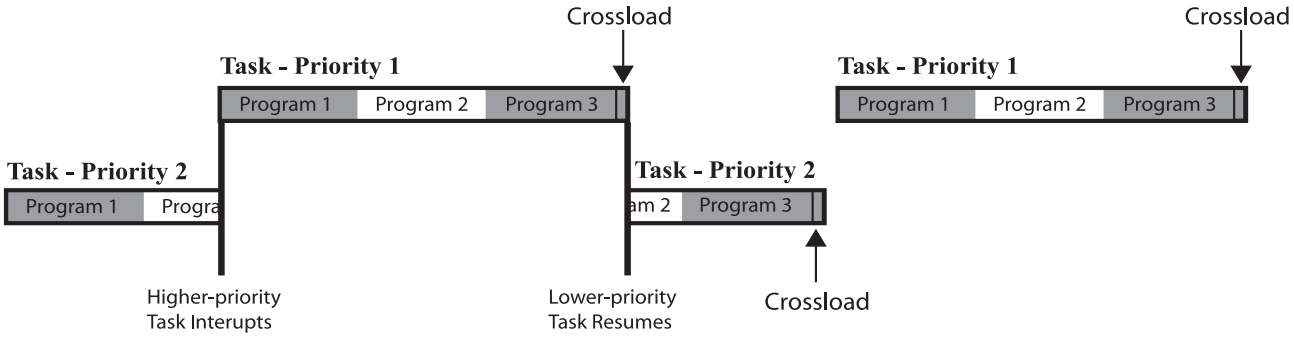
- Configurações de carregamentos cruzados e sincronização
- Configurações de prioridade das tarefas

Assim como a tarefa contínua, o controlador começa a ser executado no programa iniciado após o último ponto de carregamento cruzado e sincronização.

Além disso, uma tarefa de maior prioridade pode interromper uma tarefa de prioridade mais baixa. Se uma transição ocorrer durante ou logo após a tarefa de prioridade mais alta ser executada e a tarefa de menor prioridade não estiver concluída, a tarefa de prioridade mais baixa e os programas serão executados do ponto em que o último carregamento cruzado ocorreu.

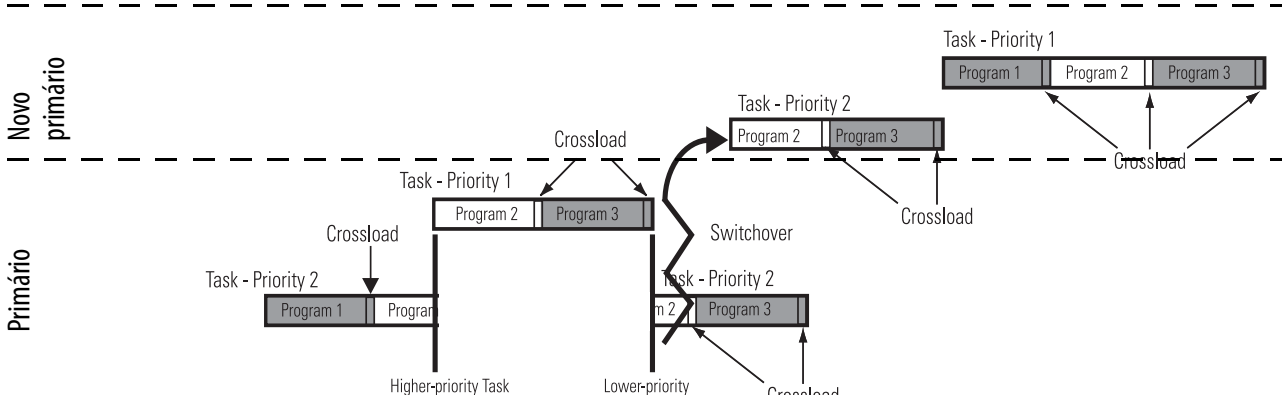
Este diagrama demonstra como tarefas de diferentes prioridades são executadas se uma transição ocorrer quando uma tarefa de menor prioridade estiver em execução. Os pontos de carregamento cruzado e sincronização neste exemplo são configurados para ocorrer apenas ao final do último programa nas tarefas e não no final de cada programa.

Figura 35 – Execução normal de tarefa periódica (sem transição)



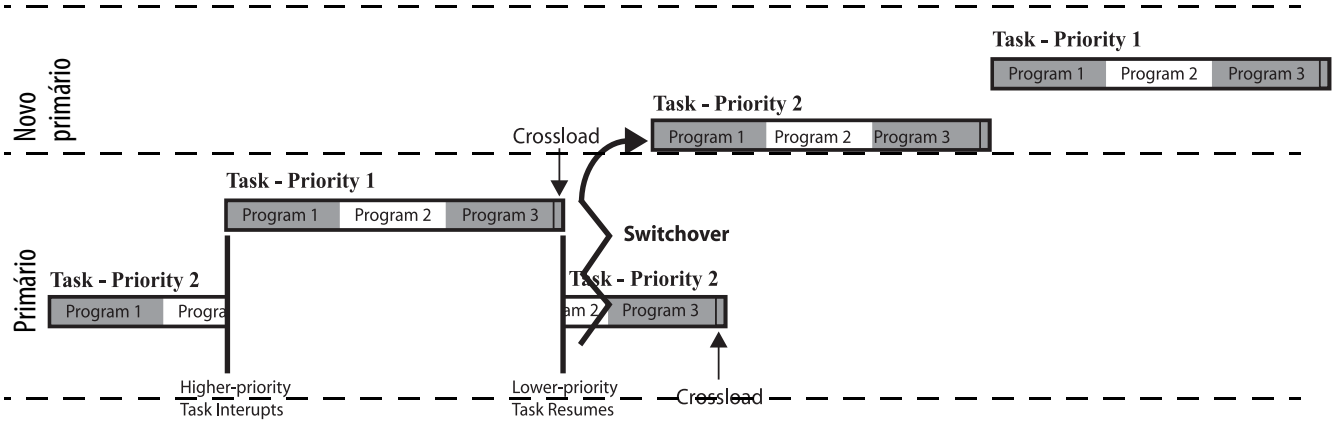
O diagrama abaixo mostra uma tarefa de menor prioridade que não foi concluída e a ocorrência de uma transição. A tarefa e os programas de prioridade mais baixa são executados no início do programa em que a transição ocorreu. Isso ocorre porque o programa utiliza a configuração padrão e porque os pontos de carregamento cruzado e sincronização ocorrem no final de cada programa.

Figura 36 – Execução da tarefa periódica após a transição quando configurada para carregamento cruzado após programas



O diagrama abaixo mostra uma tarefa de menor prioridade que não foi concluída e a ocorrência de uma transição. A tarefa e os programas de prioridade mais baixa são executados no início e não no programa em que a transição ocorreu. Isso ocorre porque os pontos de carregamento cruzado e sincronização não foram configurados para ocorrer no final de cada programa.

Figura 37 – Execução da tarefa periódica após a transição quando não configurada para carregamento cruzado após programas



Para mais informações sobre programas e tarefas com controladores, consulte Logix5000 Controllers Tasks, Programs, and Routines Programming Manual, publicação 1756-PM005.

Carregamentos cruzados e tempo de varredura

É importante planejar carregamentos cruzados do controlador, pois a extensão dos carregamentos cruzados afeta o tempo de varredura do programa. Um carregamento cruzado é uma transferência de dados do controlador primário para o secundário e pode ocorrer ao final de cada programa, ou no fim do último programa de uma tarefa.

O tempo de varredura do programa ou fase é a soma do tempo de execução do programa e do tempo do carregamento cruzado. O diagrama abaixo demonstra este conceito.

Figura 38 – Carregamento cruzado e tempo de varredura

Estimar o tempo do carregamento cruzado

A quantidade de tempo necessária a um carregamento cruzado depende primariamente da quantidade de dados a serem transferidos por ele. Durante um carregamento cruzado, qualquer tag gravado durante a execução do programa é transferido por ele. Se um tag não foi alterado, mas reescrita durante a execução do programa, ainda assim será transferido por carregamento cruzado.

Além do tempo necessário para a transferência de mudanças no valor dos tags, o carregamento cruzado também exige uma pequena quantidade de tempo de atraso para comunicar a informação acerca do programa que está sendo executado.

Atributos do objeto de redundância para tempos de carregamento cruzado

Antes de concluir os cálculos para estimar o tempo de carregamento cruzado, é preciso usar uma instrução Get System Value (GSV) para ler certos atributos do objeto de redundância. Esses atributos são volumes de transferência de dados medidos em DINTs (palavras de 4 bytes) e são usados para calcular o tempo estimado do carregamento cruzado.

DICA Para obter esses atributos, não é necessário ter o rack secundário instalado ou em operação. Se o rack secundário não estiver em operação, os valores dos atributos lidos indicam quais volumes de dados seriam transferidos se o rack secundário estivesse em uso.

Esta tabela indica os dois atributos que você pode escolher para receber informações específicas sobre o volume da transferência de dados do carregamento cruzado. Escolha o valor do atributo que atenda às suas especificações de aplicação.

Se você precisar de	Escolha este valor de atributo
O volume dos últimos dados transferidos durante o último carregamento cruzado	LastDataTransferSize
Volume do maior carregamento cruzado de dados	MaxDataTransferSize

Lembre-se de que o atributo LastDataTransferSize refere-se ao volume de transferência do ponto de carregamento cruzado e sincronização **anterior**, que ocorreu antes do programa que contém a instrução GSV.

Se você precisa medir os dados do carregamento cruzado do último programa na lista de programas da tarefa, pode ser necessário criar um programa adicional ao final da tarefa para receber o valor LastDataTransferSize do programa que anteriormente estava ao final da tarefa.

Equação para estimar os tempos de carregamento cruzado

Depois de obter o volume da última transferência de dados ou o volume máximo de dados transferidos, use esta equação para calcular o tempo de carregamento cruzado dos controladores para cada programa.

Controladores 1756-L6x

Tempo de carregamento cruzado por ponto de sincronização (ms) = (DINTs * 0,00091) + 0,6 ms

Controladores 1756-L7x

As equações a seguir aplicam-se quando um controlador 1756-L7x está em par com um módulo de redundância em ambos os racks de um sistema de redundância.

Tabela 23 – Número de carregamentos cruzados para controladores 1756-L7*x*

Controlador	Em par com o módulo de redundância	Tempo de carregamento cruzado
1756-L7*x*	1756-RM2/A	Tempo de carregamento cruzado por ponto de sincronização (ms) = (DINTs * 0,000275) + 0,54 ms
	1756-RM/B	Tempo de carregamento cruzado por ponto de sincronização (ms) = (DINTs *0,00043) + 0,3 ms
	1756-RM/A	Tempo de carregamento cruzado por ponto de sincronização (ms) = (DINTs *0,00091) + 0,6 ms Em que DINTs é o tamanho dos dados transferidos medidos em palavras de 4 bytes.

DICA Um ponto de sincronização é um mecanismo usado pelo controlador primário para manter o controlador secundário em sincronia. Por padrão, ao final de cada varredura do programa, o controlador primário envia o ponto de sincronização ao controlador secundário e o controlador secundário responde movendo seu indicador de execução para combinar com o controlador primário.

O padrão para as fases é não enviar um ponto de sincronização.

A partir da revisão 16.05*x*, há a opção de manipular os pontos de sincronização para acelerar a execução do programa.

Programa para minimizar o tempo de varredura

Como o tempo de transição do sistema é afetado pelo tempo total de varredura do programa, vários aspectos do programa devem ter o máximo de eficiência, para facilitar e acelerar a transição. As seções a seguir indicam métodos para tornar o programa mais eficiente e minimizar seu tempo de varredura.

Esses métodos tornam o programa mais eficiente e minimizam os tempos de varredura:

- Usar um controlador 1756-L7x com um módulo de redundância 1756-RM2/A
- Usar vários controladores
- Minimizar o número de programas
- Gerenciamento de tags para carregamentos cruzados eficientes
- Usar programação concisa

Usar um controlador 1756-L7*x* com um módulo de redundância 1756-RM2/A

A partir do sistema de redundância aprimorada, revisão 19.053, você pode usar controladores 1756-L7*x* em sua aplicação. Em relação ao módulo de redundância em uso, os controladores 1756-L7*x* fazem a varredura do programa do controlador mais rapidamente do que controladores 1756-L6*x*. Os controladores 1756-L7*x* também varrem o programa do controlador mais rapidamente se o sistema de redundância aprimorada usar o módulo de redundância 1756-RM2.

IMPORTANTE	Apenas os controladores 1756-L72, L73-1756, 1756-L74, L75-1756 podem ser usados em conjunto com módulos de redundância 1756-RM2/D e a revisão 19.053. Consulte Componentes disponíveis para uso em um par de racks redundantes na página 22.

Se sua aplicação precisa de um melhor desempenho do controlador, recomendamos atualizar os controladores 1756-L6*x* para controladores 1756-L7*x* e utilizar os módulos de redundância 1756-RM2/A.

Usar vários controladores

Sempre que possível, utilize vários controladores no sistema redundante. Se você usar vários controladores, é possível programar estrategicamente entre eles para que a execução do programa e os tempos de varredura sejam acelerados.

Para mais informações sobre os controladores que podem ser utilizados pareados em racks redundantes, consulte Componentes de um sistema de redundância aprimorada na página 22.

Minimizar o número de programas

Ao programar um controlador redundante, utilize o menor número de programas possível. Utilizar o menor número de programas possível é especialmente importante se você pretende transferir dados por carregamento cruzado e sincronizar os controladores após a execução de cada programa.

Se você precisa do carregamento cruzado de dados ao final de cada programa, considere estes aspectos da programação para minimizar o impacto do carregamento cruzado no tempo de varredura do programa:

- Use o mínimo de programas.
- Divida cada programa pelo número de rotinas apropriadas à aplicação. Uma rotina não causa carregamentos cruzados e tampouco aumenta o tempo de varredura.
- Use a rotina principal de cada programa para chamar outras rotinas do programa.
- Se você quiser usar mais de uma tarefa por diferentes períodos de varredura, use somente um programa em cada tarefa.

Figura 39 – Uso de várias rotinas (preferencial)

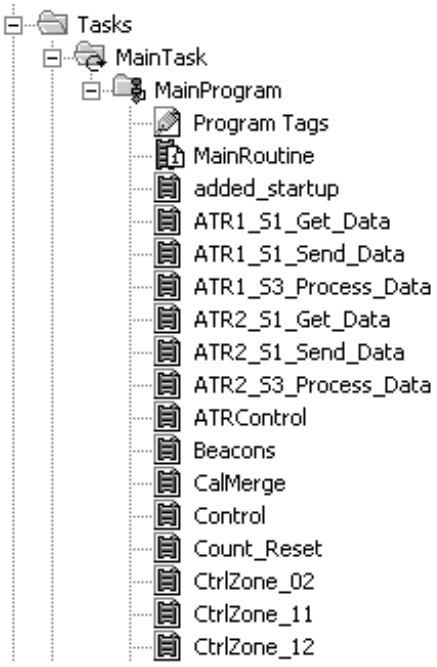
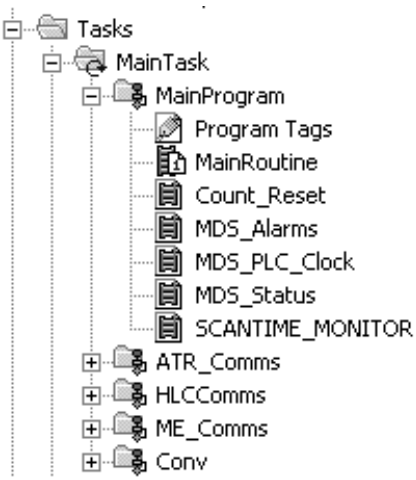


Figura 39 – Uso de vários programas (não preferencial)



Gerenciamento de tags para carregamentos cruzados eficientes

Para programar carregamentos cruzados de dados mais eficientes e reduzir a quantidade de tempo necessária para executar um carregamento cruzado, gerencie os registros de dados conforme recomendado nestas seções.

Apagar tags não utilizados

Apagar tags não utilizados reduz o tamanho do banco de dados de tags. O carregamento cruzado de um banco de dados menor é feito em menos tempo.

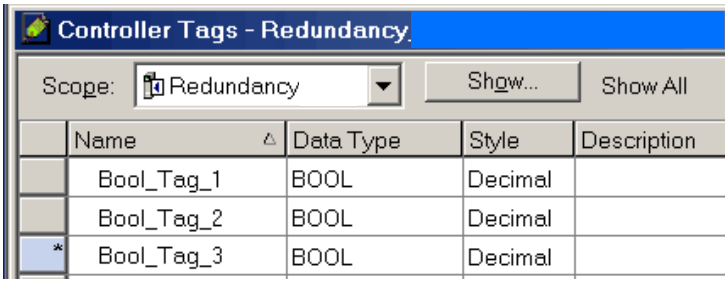
Usar vetores e tipos de dados definidos pelo usuário

Se você usar vetores e tipos de dados definidos pelo usuário, os tags usarão palavras de 4 bytes menores (32-bit) para todos os dados no tipo ou vetor. Caso crie um tag individual, o controlador reservará 4 bytes (32 bits) de memória, mesmo se o tag utilizar apenas 1 bit.

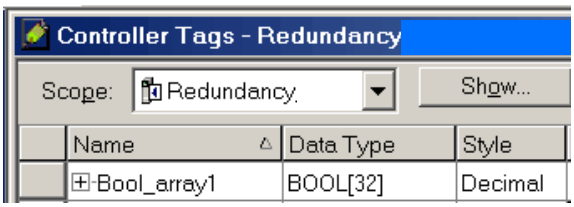
Vetores e tipos de dados definidos pelo usuário ajudam a conservar o máximo de memória com os tags BOOL. Contudo, também recomendamos usá-los para os tags SINT, INT, DINT, REAL, COUNTER e TIMER.

Figura 40 – Exemplo de economia com o uso de vetor

12 bytes de dados para carregamento cruzado (4 bytes para cada tag).



4 bytes de dados para carregamento cruzado.



DICA

Se você já criou tags individuais e a programação que usa esses tags, considere mudar os tags individuais para tags de alias que fazem referência aos elementos em um vetor.

Se optar por fazer isso, sua programação ainda poderá referir aos nomes de tags individuais, mas o carregamento cruzado transferirá o vetor de base.

Para mais informações sobre como trabalhar com vetores, tipos de dados definidos pelo usuário e tags de alias, consulte Logix5000 Controllers and I/O Tag Data Programming Manual, publicação 1756-PM004.

Agrupar tipos de dados em tipos de dados definidos pelo usuário

Ao criar um tipo de dado definido pelo usuário para uso em seu programa de redundância, agrupe os tipos de dados similares. Agrupar tipos de dados similares comprime o tamanho dos dados e ajuda a reduzir a quantidade de dados transferidos durante um carregamento cruzado.

Figura 41 – Exemplo de bytes salvos pelo agrupamento de dados similares

Figura 42 – Tipos de dados não agrupados

Members: Data Type Size: 20 byte(s)

	Name	Data Type	Style	Description
	Bool_1	BOOL	Decimal	
	Dint_1	DINT		
	Bool_2	BOOL		
	Dint_2	DINT		
	Bool_3	BOOL		
*				

Figura 42 – Tipos de dados agrupados

Members: Data Type Size: 12 byte(s)

	Name	Data Type	Style	Description
	Bool_1	BOOL	Decimal	
	Bool_2	BOOL	Decimal	
	Bool_3	BOOL	Decimal	
	Dint_1	DINT	Decimal	
	Dint_2	DINT	Decimal	
*				

Agrupar dados em vetores de tipos de dados definidos pelo usuário por frequência de uso

Para atualizar o controlador secundário, o controlador primário divide sua memória em blocos de 256 bytes. Sempre que uma instrução grava um valor, o controlador primário faz o carregamento cruzado de todo o bloco que contém o valor. Por exemplo, se sua lógica grava apenas um valor BOOL em um bloco, o controlador faz o carregamento cruzado de todo o bloco (256 bytes).

Para minimizar o tempo de carregamento cruzado, agrupe os dados pela frequência usada pelo programa.

Por exemplo, se sua aplicação utilizar DINTs usados apenas como constantes para inicializar a lógica, BOOLs atualizados a cada varredura e REALs atualizados a cada segundo, você pode criar um tipo de dados definidos pelo usuário separado para cada tipo de tag que é usado em diferentes pontos da aplicação. Utilizar tipos de dados definidos pelo usuário separados para cada grupo, em vez de agrupar todos os tags em um tipo de dados definidos pelo usuário, ajuda a minimizar a quantidade de dados transferidos durante o carregamento cruzado.

Figura 43 – Tags agrupados em tipos de dados definidos pelo usuário por frequência de uso

Tag Name	Type
My_Bools	My_Bools_UDT
My_Bools.Bool_1	BOOL
My_Bools.Bool_2	BOOL
My_Bools.Bool_3	BOOL
My_Constants	My_Constants_UDT
My_Constants.Constant_1	DINT
My_Constants.Constant_2	DINT
My_Constants.Cosntant_3	DINT
My_Reals	My_Reals_UDT
My_Reals.Real_1	REAL
My_Reals.Real_2	REAL

Figura 43 – Tags em um tipo de dados definidos pelo usuário

Tag Name	Type
My_Data	My_Data_UDT
My_Data.Constant_1	DINT
My_Data.Constant_2	DINT
My_Data.Cosntant_3	DINT
My_Data.Bool_1	BOOL
My_Data.Bool_2	BOOL
My_Data.Bool_3	BOOL
My_Data.Real_1	REAL
My_Data.Real_2	REAL
My_Data.Real_3	REAL

Usar tags DINT em vez de tags SINT ou INT sempre que possível

Recomendamos o uso dos tipos de dados DINT em vez dos tipos SINT ou INT, pois o controlador normalmente trabalha com valores de 32 bits (DINTs ou REALs). Durante o processamento, o controlador converte valores de tag SINT ou INT em valores DINT ou REAL. Quando o processamento está concluído, o controlador converte novamente o valor para um valor SINT ou INT.

O controlador converte automaticamente esses tipos de dados durante a execução e o processamento de um programa. Programações adicionais não são necessárias. Contudo, embora esse processo de conversão seja transparente para você, ele não necessita de tempo adicional de processamento, que afeta o tempo de varredura do programa e o tempo de transição.

Usar programação concisa

Use estas recomendações para criar uma programação concisa. Utilizar programação concisa faz com que seu programa seja executado com mais velocidade e reduz o tempo de varredura do programa.

Executar uma instrução apenas quando necessário

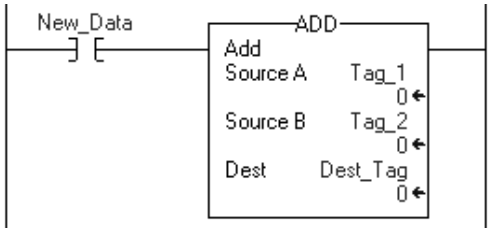
Recomendamos que você execute instruções somente quando necessário, pois sempre que uma instrução gravar um valor com um tag, o carregamento cruzado do tag é feito para o controlador secundário. Ainda que os valores de tag sejam os mesmos, ela é reescrita e, portanto, é transferida por carregamento cruzado.

Como muitas instruções gravam valores de tag quando executadas, é necessário utilizar as instruções com estratégia e parcimônia. Técnicas de programação estratégica incluem:

- Utilizar precondições para limitar a execução de instruções
- Combinar precondições sempre que possível
- Dividir a programação em sub-rotinas que são chamadas somente quando necessário
- Executar códigos não críticos a cada 2 ou 3 varreduras em vez de durante cada varredura

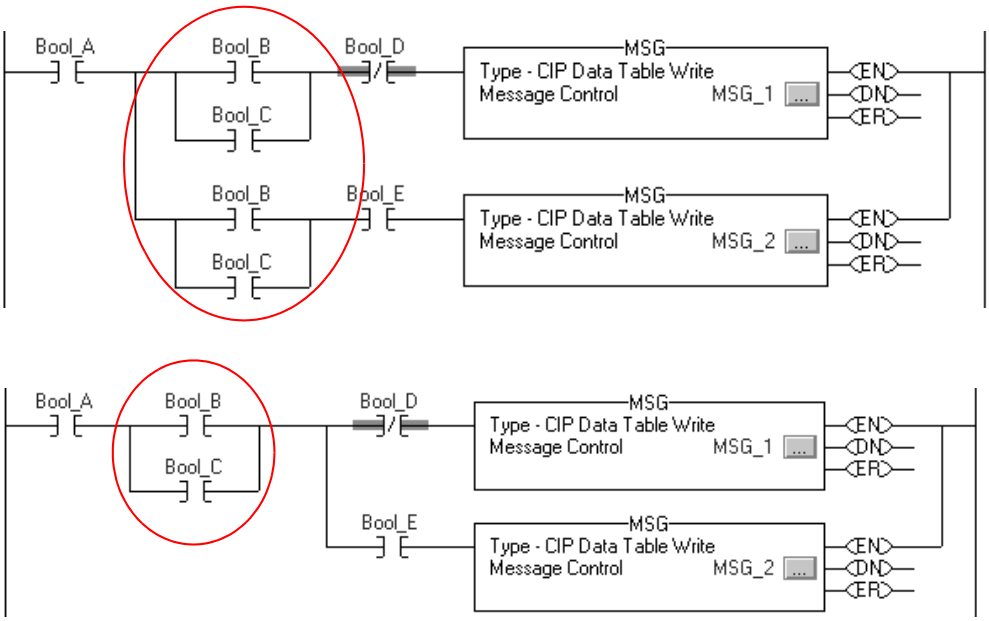
Por exemplo, estabeleça a precondição de que uma instrução ADD seja executada somente quando o controlador receber novos dados. Como resultado, o carregamento cruzado de Dest_Tag é feito apenas quando a instrução ADD produz um novo valor.

Figura 44 – Precondição utilizada com a Instrução ADD



Além da utilização de precondições, tente agrupar instruções que podem ser precondicionadas pelas mesmas instruções. Neste exemplo, as quatro precondições utilizadas nas duas ramificações podem ser combinadas para preceder nas duas ramificações. Isso reduz o número de instruções de precondição de quatro para dois.

Figura 45 – Uso eficiente de precondições



Programa para manter a integridade dos dados

Ao programar os controladores redundantes, algumas instruções e técnicas podem causar perda ou corrupção de dados quando utilizadas. Estas instruções e técnicas incluem:

- Instruções Array (File)/Shift
- Lógica dependente da varredura

Instruções Array (File)/Shift

Interrupções nas instruções Array (File)/Shift por uma tarefa de maior prioridade seguida de transição podem resultar em uma mudança incompleta de dados e em dados corrompidos.

Essas instruções Array (File)/Shift podem resultar em dados corrompidos em caso de uma transição do tipo:

- Deslocamento de bit à esquerda (BSL)
- Deslocamento de bit à direita (BSR)
- FIFO não carregado (FFU)

Se as instruções Array (File)/Shift forem utilizadas, esses comportamentos do sistema podem resultar em:

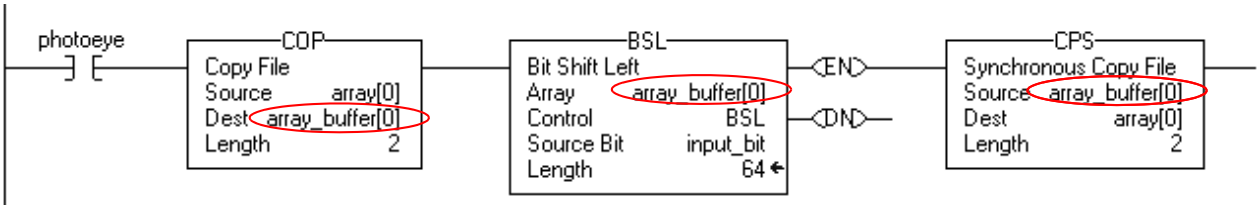
1. Se uma tarefa de prioridade mais alta interrompe as instruções Array (File)/Shift, o carregamento cruzado dos valores do vetor parcialmente modificados é feito para o controlador secundário.
2. Se uma transição ocorre antes de a instrução completar sua execução, os dados permanecem apenas parcialmente deslocados.
3. Após uma transição, o controlador secundário inicia sua execução, no início do programa. Ao atingir a instrução parcialmente executada, ele desloca os dados novamente.

Buffer de dados críticos

Se não for possível inserir instruções Array (File)/Shift na tarefa de maior prioridade, considere utilizar um buffer com instruções Copy File (COP) e Synchronous Copy File (CPS) para manter a integridade do vetor de dados.

O exemplo de programação mostrado aqui apresenta o uso de uma instrução COP para mover os dados em um vetor de buffer. A instrução BSL usa os dados do vetor de buffer. A instrução CPS atualiza o tag de vetor e mantém a integridade dos dados, pois não pode ser interrompida por uma tarefa de prioridade mais alta. Se ocorrer uma transição, os dados de origem (ou seja, o tag de vetor) permanecem inalterados.

Figura 46 – Usar um buffer para manter os dados durante o turno



Para mais informações sobre instruções BSL, BSR, FFU, COP do CPS, consulte Logix5000 Controllers General Instructions Reference Manual, publicação 1756-RM003.

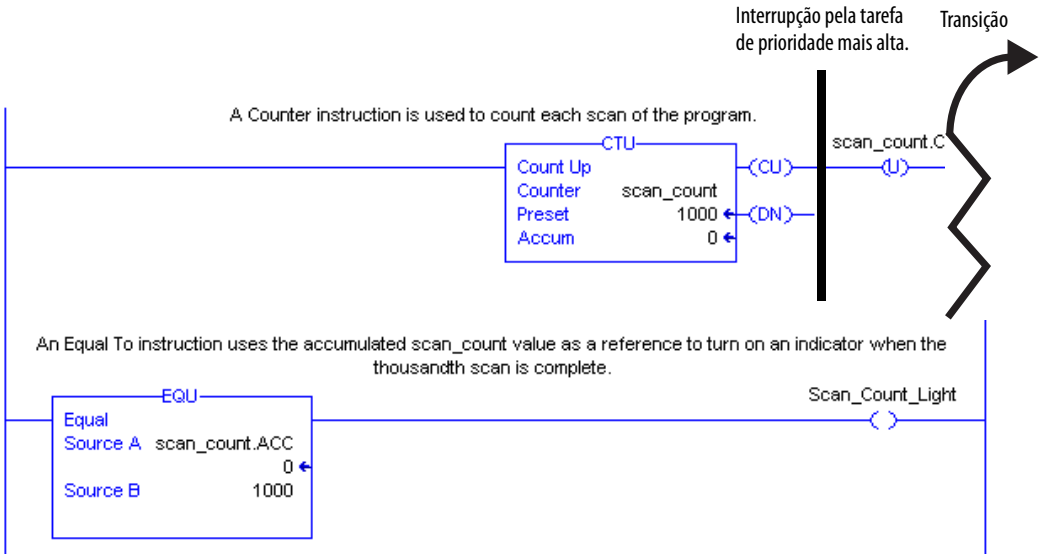
Lógica dependente da varredura

Se você programar uma tarefa de prioridade mais baixa para que uma instrução seja dependente de outra instrução que ocorre em outras partes do programa, sua programação pode ser bloqueada pela interrupção e a transição de uma tarefa. O bloqueio pode ocorrer porque a tarefa de menor prioridade pode ser interrompida pela tarefa de maior prioridade, e então uma transição pode ocorrer antes que a tarefa de menor prioridade seja concluída.

Quando a tarefa de prioridade mais baixa é executada desde o começo após a transição pelo novo controlador primário, a instrução dependente pode não ser executada pelo valor ou estado mais recente.

Por exemplo, se a tarefa de prioridade mais alta interrompe a lógica mostrada neste exemplo, o valor de scan_count.ACC é enviado para o controlador secundário no final do programa, na tarefa de prioridade mais alta. Se uma transição ocorrer antes que o controlador primário complete a instrução EQU, o novo controlador primário iniciará sua execução no início do programa e a instrução EQU perderá o último valor de scan_count.ACC. Como resultado, qualquer tipo de programação que usar o tag Scan_Count_Light também poderá ser executada usando dados incorretos.

Tabela 24 – Lógica dependente da varredura

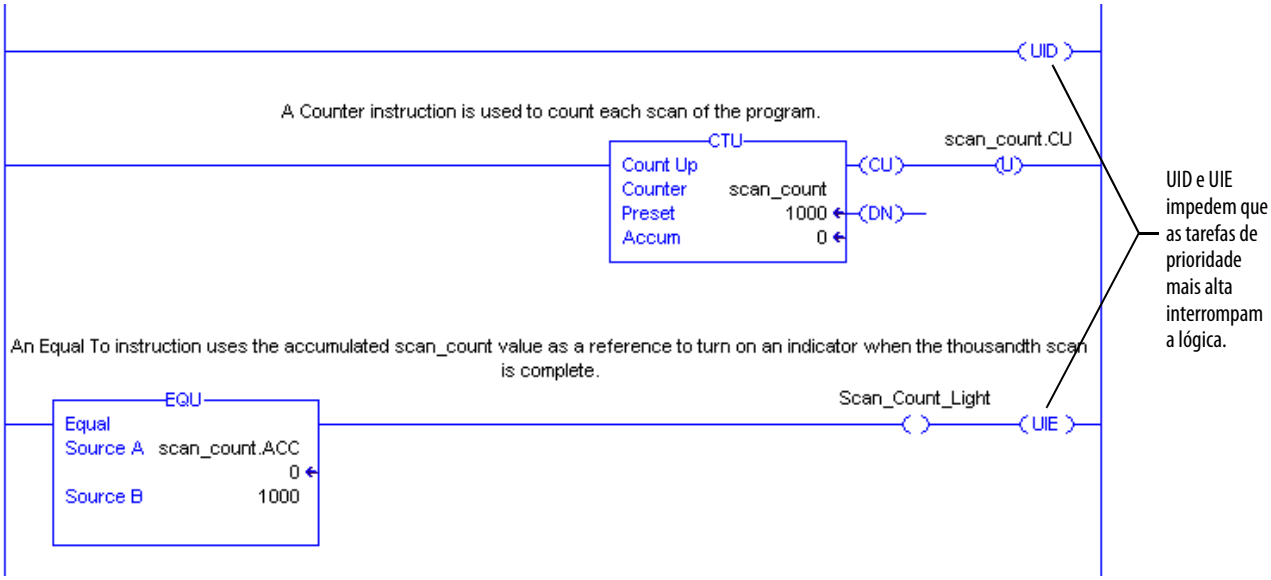


Vincular instruções dependentes com instruções UID e UIE

Caso não seja possível inserir instruções dependentes de varredura na tarefa de prioridade mais alta, considere usar Interrupt Disable (UID) e User Interrupt Enable (UIE) para impedir que uma tarefa de prioridade mais alta interrompa a lógica dependente da varredura.

Por exemplo, se você vincular a lógica dependente da varredura mostrada anteriormente, uma tarefa de prioridade mais alta não interromperá as instruções dependentes e uma transição não resultará em dados inconsistentes.

Figura 47 – Instruções dependentes da varredura vinculadas com instruções UID e UIE



Para mais informações sobre instruções UID e UIE, consulte Logix5000 Controllers General Instructions Reference Manual, publicação 1756-RM003.

Programa para otimizar a execução de tarefas

Para fazer sincronizações, carregamentos cruzados e atualizações de IHM com mais rapidez, faça ajustes em System Overhead Time Slice e no tipo de tarefas usadas. Tais ajustes afetam as tarefas de comunicação de serviços que ocorrem durante o tempo em que a tarefa contínua não está em execução.

Esta tabela lista algumas das comunicações que ocorrem durante uma tarefa contínua e em períodos de comunicação de serviços.

Tabela 25 – Tarefas de comunicação durante períodos programáveis e não programáveis

Durante	Estes tipos de comunicação ocorrem
Execução da tarefa	Atualizar dados de E/S (não incluindo block transfers)
	Tags Produzidos/Consumidos
Comunicação de serviço	Comunicação com dispositivos de programação (por exemplo,o software RSLogix 5000)
	Comunicação com dispositivos IHM
	Execução de instruções Message (MSG), incluindo block transfers
	Respostas a mensagens de outros controladores
	Sincronização do sistema redundante
	Restabelecimento e monitoração de conexões de E/S, como as condições Removal e Insertion Under Power. Isso não inclui as atualizações normais de E/S que ocorrem durante a execução da lógica
	Formação de ponte de comunicação entre a porta serial do controlador e outros dispositivos ControlLogix através do backplane do ControlLogix

Para aumentar a comunicação de serviço e permitir a sincronização e a atualização do IHM, considere usar as técnicas descritas nesta tabela.

Tabela 26 – Métodos para aumentar os períodos de comunicação de serviço

Se seu projeto RSLogix 5000 contiver	Consulte	Na página
Apenas uma tarefa contínua, sem outras tarefas (esta é a configuração da tarefa padrão).	Especificar uma maior time slice de atraso do sistema	160
Mais de uma tarefa (por exemplo, pelo menos duas tarefas periódicas).	Usar tarefas periódicas	163

Especificar uma maior time slice de atraso do sistema

A time slice de atraso do sistema especifica a porcentagem de tempo que o controlador dedica à comunicação de manutenção, excluindo o tempo para tarefas periódicas. O controlador interrompe a tarefa contínua para comunicação de serviço e retoma a tarefa contínua.

Esta tabela mostra a relação entre a execução da tarefa contínua e a comunicação de serviço em várias time slice de atraso. Considere o seguinte:

- Quando o ajuste da time slice de atraso do sistema está entre 10% e 50%, o tempo alocado para a comunicação de serviço é fixado em 1 ms, e a time slice da tarefa contínua é alterada para chegar à relação desejada.
- Quando a time slice de atraso sistema estiver entre 50 e mais de 90%, o tempo previsto para a tarefa contínua é fixado em 1 ms e o tempo atribuído à comunicação de serviço é alterado para chegar à relação desejada.

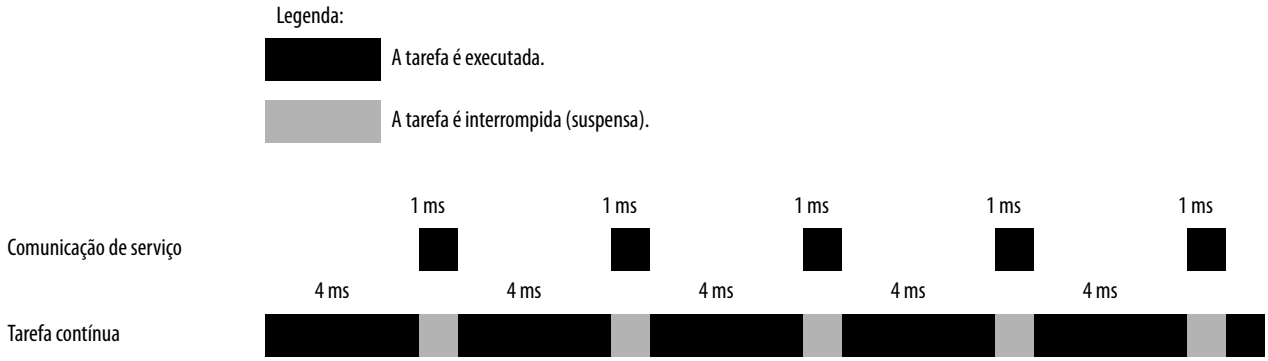
Tabela 27 – Time slice de atraso

Fatia deste momento	As tarefas contínuas são executadas por	E a comunicação de serviço ocorre durante
10%	9 ms	1 ms
20%	4 ms	1 ms
25%	3 ms	1 ms
33%	2 ms	1 ms
50%	1 ms	1 ms
66%	1 ms	2 ms
75%	1 ms	3 ms
80%	1 ms	4 ms
90%	1 ms	9 ms

Exemplos de time slice de atraso do sistema

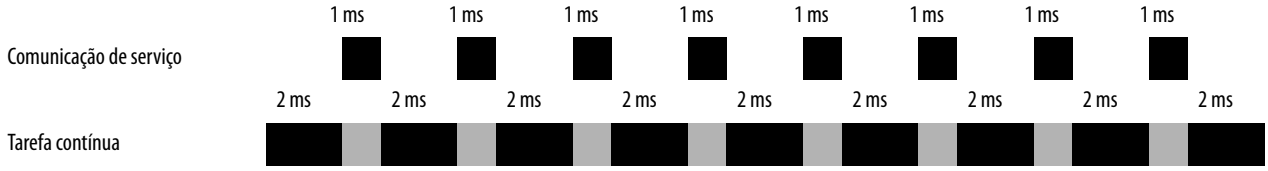
Este diagrama ilustra um sistema em que System Overhead Time Slice está definido como 20% (padrão). Com esse percentual, a comunicação é servida após cada 4 ms de execução da tarefa contínua. A comunicação é servida por até 1 ms antes que a tarefa contínua seja reiniciada.

Figura 48 – Time slice de atraso do sistema definida para 20%



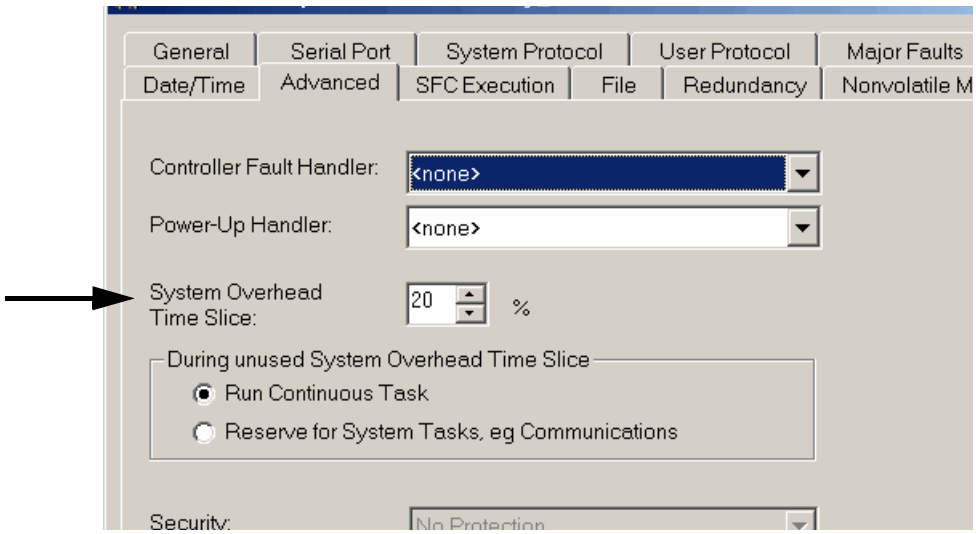
Este diagrama ilustra um sistema em que System Overhead Time Slice está definido como 33%. Com esse percentual, a comunicação é servida após cada 2 ms de execução da tarefa contínua. A comunicação é servida por até 1 ms antes que a tarefa contínua seja reiniciada.

Figura 49 – Time slice de sobra do sistema definida para 33%



Mudar a time slice de atraso do sistema

Para mudar a time slice de atraso do sistema, acesse a caixa de diálogo Controller Properties e clique na guia Advanced. Você pode inserir o valor de System Overhead Time System Slice.



Opções durante a time slice de atraso do sistema não utilizada

Habilite a opção **Run Continuous Task** (configuração padrão) se quiser que o controlador reverta para a execução da tarefa contínua assim que a tarefa de manutenção da comunicação não tiver atividades pendentes. Isso tem o efeito de usar somente o tempo de serviço de comunicação alocado, se houver necessidade.

Quando a opção Run Continuous Task estiver habilitada, o controlador retornará imediatamente à tarefa contínua.

Use a opção **Reserve for System Task** para alocar todo o 1 ms de System Overhead Time Slice para comunicação de serviço, ainda que não haja comunicação de serviço ou que as tarefas em segundo plano precisem ser executadas. Você pode escolher usar esta opção sem comunicação de serviço ou tarefas em segundo plano, para simular uma carga de comunicação no controlador durante o projeto e a programação. Use esta configuração apenas para fins de teste.

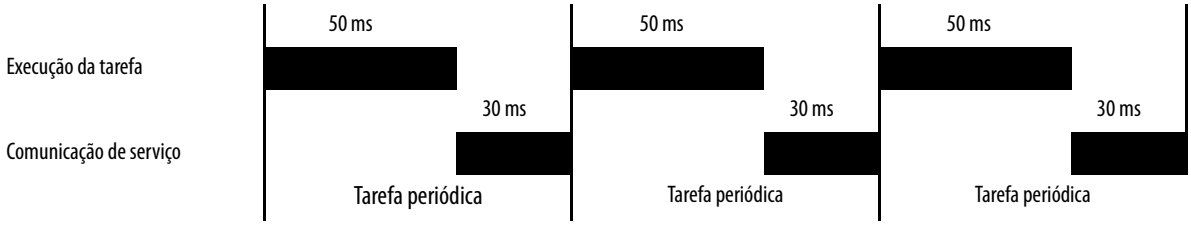
Usar tarefas periódicas

Se você tiver várias tarefas em seu projeto, mudar System Overhead Time Slice não afetará a forma como a comunicação é atendida. Para aumentar o tempo da comunicação de serviço quando várias tarefas são utilizadas, configure as tarefas periódicas de tal forma que mais tempo pode estar disponível para a comunicação de serviço.

DICA **Embora você possa usar várias tarefas periódicas no programa do controlador redundante, use o menor número possível de tarefas.**

Caso use tarefas periódicas, a comunicação é servida nos momentos em que uma tarefa não é executada. Por exemplo, se você configurar o período da tarefa a 80 ms e a tarefa for executada em 50 ms, o controlador tem 30 ms a cada 80 ms para manutenção da comunicação.

Figura 50 – Execução de tarefas periódicas e comunicação de serviço



Se você usar várias tarefas periódicas, verifique o seguinte:

- O tempo de execução de uma tarefa com a prioridade mais alta é significativamente menor do que seu período.
- O tempo total de execução de todas as tarefas é significativamente menor do que o período das tarefas com as prioridades mais baixas.

Verificar esses ajustes geralmente deixa tempo suficiente para a comunicação de serviço. O exemplo de configuração de tarefas apresentado aqui demonstra os ajustes de configuração.

Exemplo de configurações de tarefas periódicas

Tarefa	Prioridade	Tempo de execução	Período especificado
1	Mais alto	20 ms	80 ms
2	Mais baixo	30 ms	100 ms
Tempo total de execução:		50 ms	

Nesse exemplo, o tempo de execução da tarefa de prioridade mais alta (Tarefa 1) é significativamente menor do que seu período, isto é, 20 ms é inferior a 80 ms, e o tempo total de execução de todas as tarefas é significativamente menor do que o período específico da tarefa de menor prioridade, isto é, 50 ms é inferior a 180 ms.

Ajuste do período especificado

Pode ser necessário ajustar o período especificado às tarefas periódicas, para equilibrar a execução dos programas e a comunicação de serviço.

DICA O carregamento cruzado de dados durante pontos de sincronização estende o tempo de varredura das tarefas em sistemas de redundância aprimorada. Recomendamos equilibrar a execução dos programas e a comunicação de serviço quando o sistema estiver sincronizado.

Para verificar sobreposições, fique on-line no controlador e acesse a caixa de diálogo Task Properties. Na guia Monitor, observe o tempo máximo de varredura. Verifique se o tempo máximo de varredura é inferior ao período especificado para a tarefa periódica.

Programa para obter o status do sistema

Para a maioria das aplicações redundantes, é preciso programar para obter o status do sistema. Programa para obter o status do sistema executando as seguintes ações:

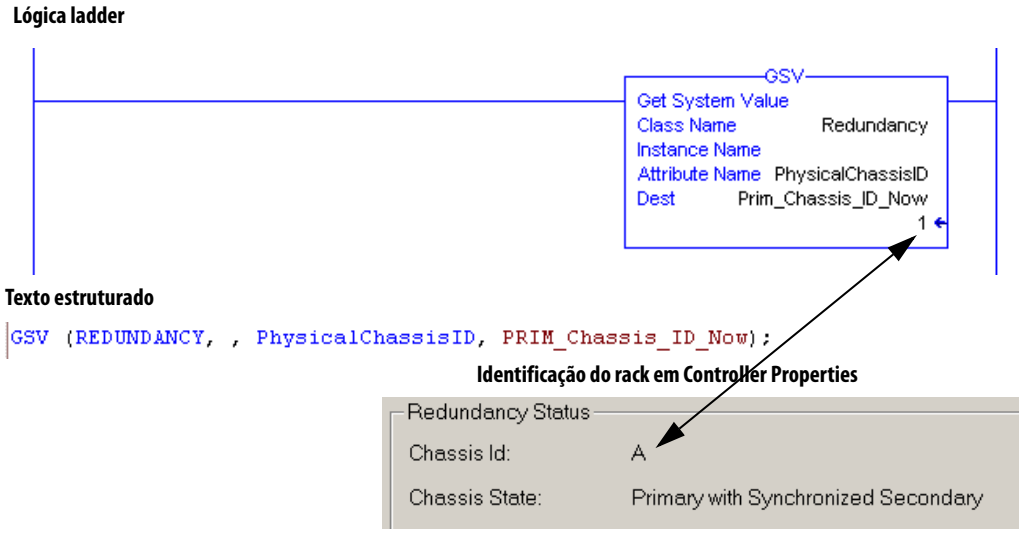
- Programa IHM para visualizar o status do sistema
- Lógica de precondição a ser executada com base no status do sistema
- Usar as informações de diagnóstico para localizar falhas no sistema

Para obter o status do sistema redundante, use uma instrução Get System Value (GSV) em seu programa e plano para os tags em que você grava os valores.

No exemplo abaixo, a instrução GSV é usada para obter a identificação do rack (isto é, a designação do rack A ou B) que funciona como primário. O valor **PhysicalChassisID** é armazenado no tag **PRIM_Chassis_ID_Now**. O valor **PhysicalChassisID** recuperado corresponde à identificação do rack indicada na caixa de diálogo Controller Properties.

Se o valor da identificação do rack físico for	A identificação do rack será
0	Unknown
1	Rack A
2	Rack B

Figura 51 – Instrução GSV para obter identificação do rack

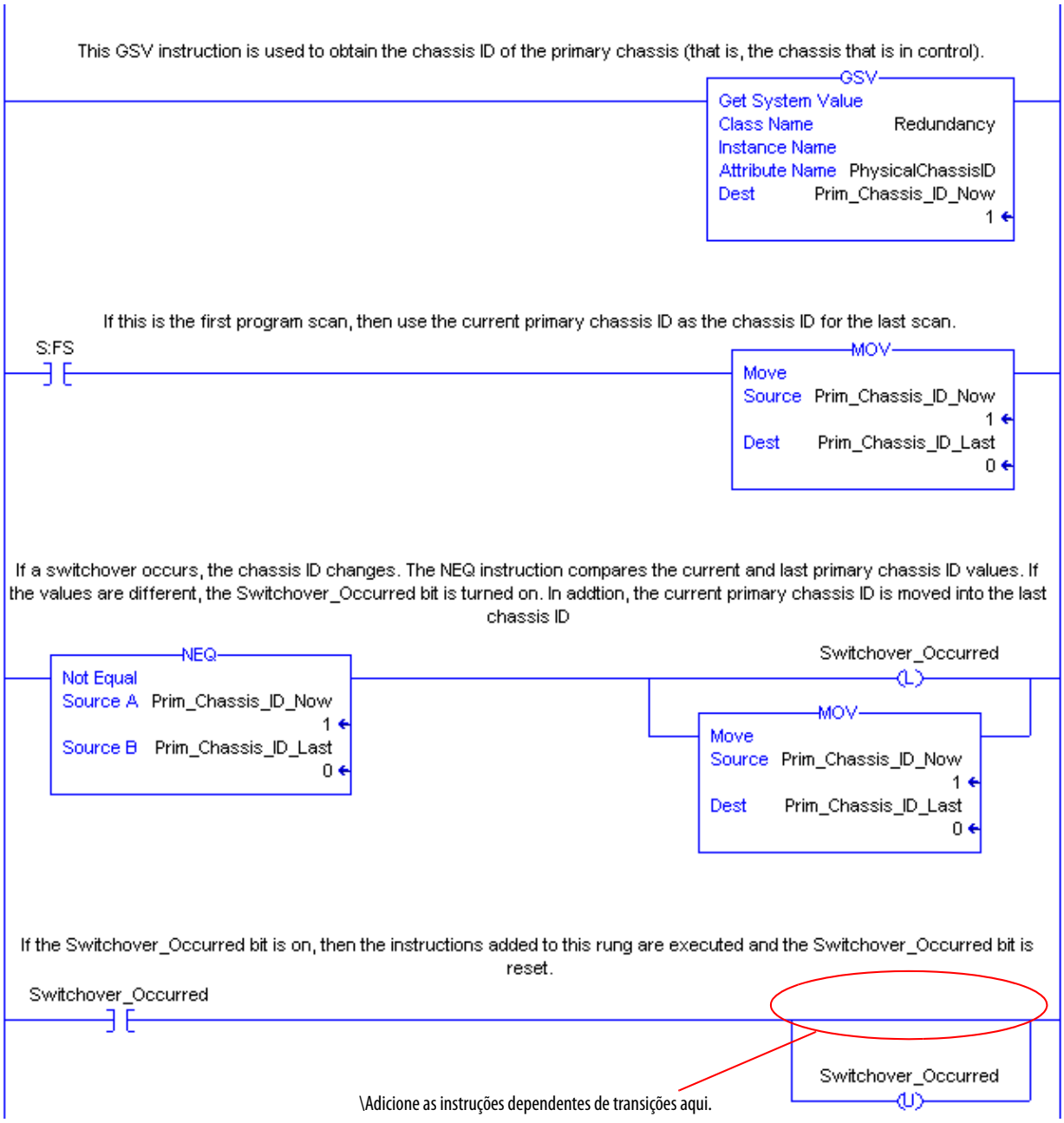


Para mais informações sobre os atributos do objeto REDUNDANCY, consulte Apêndice E, Atributos do objeto de redundância na página 267.

Lógica do programa a ser executada após uma transição

Se sua aplicação exige certa lógica ou instruções a serem executadas após uma transição, use a programação e os tags semelhantes aos mostrados neste exemplo.

Figura 52 – Precondição utilizada para executar lógica após alternância - Lógica ladder



Usar mensagens para comandos de redundância

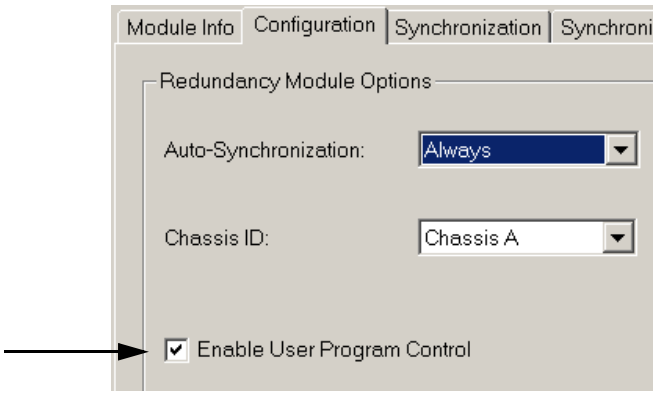
Em algumas aplicações, convém programar o controlador para emitir comandos do sistema de redundância através dos módulos de redundância. As seções a seguir explicam como configurar uma instrução MSG para emitir um comando de redundância.

Verificar controle de programa do usuário

Para que uma instrução MSG emita um comando através dos módulos de redundância, estes devem ser configurados para o controle de programa do usuário.

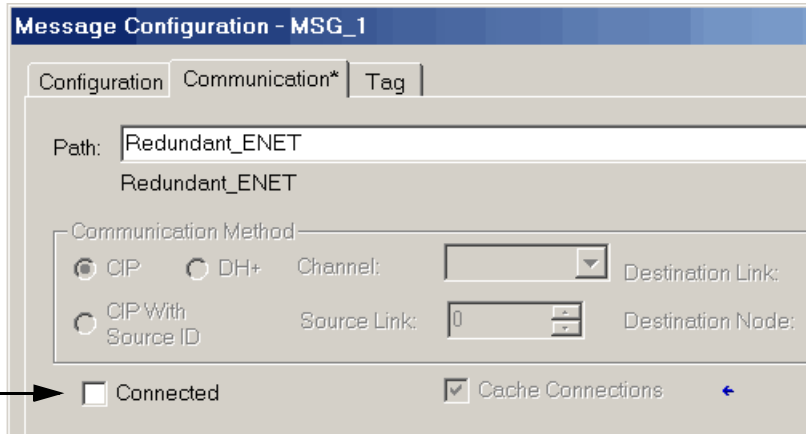
Para verificar se os módulos estão habilitados para o controle de programa do usuário, acesse a guia Configuration do RMCT e verifique se Enable User Program Control está selecionado.

Figura 53 – Habilitar o controle de programa do usuário no RMCT



Usar uma mensagem de desconexão

Ao criar a instrução MSG que deve ser usada para emitir o comando através dos módulos de redundância, configure-a como uma mensagem desconectada.



Configurar a instrução MSG

Use os ajustes MSG correspondentes ao comando que você pretende emitir para os módulos de redundância.

Se você precisa de	Consulte a página
Iniciar uma transição	168
Desqualificar o rack secundário	170
Sincronizar o rack secundário	170
Definir data e hora do módulo de redundância	171

Iniciar uma transição

Para iniciar uma transição, use os parâmetros de instrução MSG listados nesta tabela.

Tabela 28 – Instrução MSG para iniciar uma transição

Nesta guia	Editar este elemento	Para utilizar este valor
Configuração	Tipo de mensagem	CIP Generic
	Tipo de serviço	Personalizado
	Código de serviço	4e
	Classe	bf
	Instância	1
	Atributo	Nenhum - nenhum valor necessário
	Elemento de origem	Tag INT com valor de 1
	Extensão da origem	2
	Elemento de destino	Nenhum - nenhum valor necessário.
Comunicação	Caminho	Procure o caminho para os módulos de redundância 1756-RM ou 1756-RMXT.
	Caixa Connected	Deixe a caixa de diálogo Connected desmarcada.

Use esta tabela para quando utilizar instruções MSG durante uma transição.

Tabela 29 – Comportamento da instrução MSG durante uma transição

Se a instrução MSG for	**Então**
Em um controlador redundante	Em um controlador redundante, qualquer instrução MSG que estiver em andamento durante a transição passará por um erro. O bit ER da instrução é energizado. Após a transição, a comunicação normal retorna.
Para um controlador redundante	Para qualquer instrução MSG de um controlador em outro rack a um controlador redundante, armazene a conexão em cache: **Propriedades da mensagem para o controlador redundante**
Instruções de mensagem configuradas	
Se a instrução MSG Tiver origem em um controlador redundante	**Então**
Durante uma transição	Os bits de status das instruções de mensagem são atualizados de forma assíncrona para a varredura do programa. Consequentemente, você não pode fazer o carregamento cruzado de seus bits de status de instruções da mensagem para um controlador secundário. Durante uma transição, todas as instruções de mensagem ativas ficam inativas. Quando isso ocorre, será preciso reinicializar a execução de suas instruções de mensagens no novo controlador primário.
Durante a qualificação	A tela de rolagem muda de CMPT for compatible para Qfng for qualifying. • Se uma mensagem é configurada em cache, o controlador primário estabelece automaticamente uma conexão sem erros. • Se uma mensagem não é configurada em cache ou é desconectada, o controlador primário recebe **Error 1 Extended Error 301, No Buffer Memory**.
Se a mensagem for direcionada a um controlador redundante	**Então**
Durante a geração dos erros de uma mensagem	Toda a comunicação de backplane cessa. Essa interrupção permite ao controlador redundante receber da mensagem as instruções necessárias para executar uma transição ou diagnóstico. **Importante:** Se uma mensagem sua estiver ativa durante uma transição, é provável que uma destas situações ocorra: • Mensagens armazenadas em cache e conectado levam a instrução de mensagem a fazer uma pausa de 7,5 segundos, pois o controlador inicial ainda não recebeu uma resposta do controlador alvo. Para mensagens em cache, a instrução de mensagem tenta ser executada mais três vezes, e cada tentativa é seguida por uma pausa de 7,5 segundos. Se, após 30 segundos, o controlador alvo não responder ao controlador inicial, a transição acusará um erro com de tempo-limite **Error 1 Extended Error 203**. Um exemplo de uma mensagem conectada seria a de mensagens de leitura e gravação da tabela de dados CIP depois de uma conexão ser estabelecida. • Mensagens não armazenadas em cache acusam erro após 30 segundos caso tenham sido iniciadas recentemente, pois o controlador inicial ainda não recebeu uma resposta à solicitação em aberto. O erro é **Error 1F Extended Error 204**, um tempo-limite desconectado. Exemplos de mensagens não armazenadas em cache incluem mensagens genéricas CIP e mensagens capturadas durante o processo de conexão.
Durante a qualificação	Mensagens em cache são executadas sem erros. Uma conexão foi estabelecida. Mensagens conectadas mas não armazenadas em cache ou mensagens ou desconectadas acusam erro com **Error 1 Extended Error 301, No Buffer Memory**.

Desqualificar o rack secundário

Para desqualificar o rack secundário, use os parâmetros de instrução MSG listados nesta tabela.

Tabela 30 – Desqualificar o rack secundário

Nesta guia	Editar este elemento	Para utilizar este valor
Configuração	Tipo de mensagem	CIP Generic
	Tipo de serviço	Personalizado
	Código de serviço	4d
	Classe	bf
	Instância	1
	Atributo	Nenhum - nenhum valor necessário
	Elemento de origem	Tag INT com valor de 1
	Extensão da origem	2
	Elemento de destino	Nenhum - nenhum valor necessário.
Comunicação	Caminho	Procure o caminho para os módulos de redundância 1756-RM ou 1756-RMXT.
	Caixa Connected	Deixe a caixa de diálogo Connected desmarcada.

Sincronizar o rack secundário

Para desqualificar o controlador secundário, use os parâmetros de instrução MSG listados nesta tabela.

Tabela 31 – Sincronizar o rack secundário

Nesta guia	Editar este elemento	Para utilizar este valor
Configuração	Tipo de mensagem	CIP Generic
	Tipo de serviço	Personalizado
	Código de serviço	4c
	Classe	bf
	Instância	1
	Atributo	Nenhum - nenhum valor necessário
	Elemento de origem	Tag INT com valor de 1
	Extensão da origem	2
	Elemento de destino	Nenhum - nenhum valor necessário.
Comunicação	Caminho	Procure o caminho para os módulos de redundância 1756-RM ou 1756-RMXT.
	Caixa Connected	Deixe a caixa de diálogo Connected desmarcada.

Definir data e hora do módulo de redundância

Para definir a hora do relógio do módulo 1756-RM, use os parâmetros instrução MSG listados nesta tabela.

Tabela 32 – Definir hora do relógio

Nesta guia	Editar este elemento	Para utilizar este valor
Configuração	Tipo de mensagem	CIP Generic
	Tipo de serviço	Personalizado
	Código de serviço	10
	Classe	8b
	Instância	1
	Atributo	b
	Elemento de origem	**WallClockTime[0]** **WALLCLOCKTIME** é um vetor DINT[2] que armazena o CurrentValue do objeto WALLCLOCKTIME
	Extensão da origem	8
	Elemento de destino	Nenhum - nenhum valor necessário.
Comunicação	Caminho	Procure o caminho para os módulos de redundância 1756-RM ou 1756-RMXT.
	Caixa Connected	Deixe a caixa de diálogo Connected desmarcada.

Definir o watchdog da tarefa

Os tempos do Watchdog definidos para tarefas em aplicações de redundância devem ter maior duração do que os tempos do watchdog definidos para tarefas em aplicações não redundantes, pois mais tempo é necessário para realizar carregamentos cruzados e sincronizações.

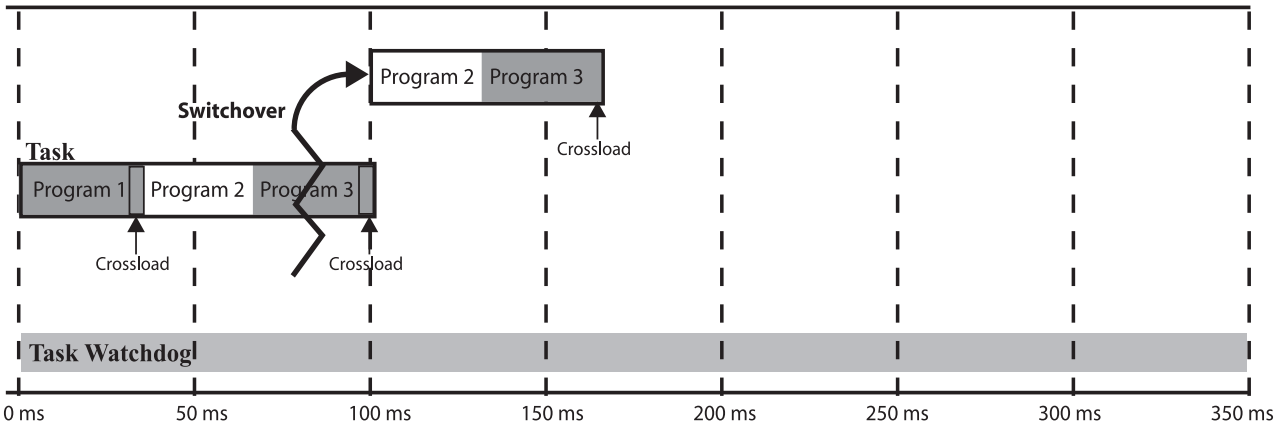
Um aumento no tempo de watchdog requerido é também uma consequência do modo como os programas são executados no caso de transição. Um programa (ou programas) pode ser executado uma segunda vez após uma transição, dependendo de quando a transição ocorre na tarefa ou no programa e em que parte da tarefa o carregamento cruzado e a sincronização ocorrem.

Se um programa for executado uma segunda vez, o período de tempo necessário para a varredura de programas será aumentado. No entanto, o temporizador do watchdog não será reiniciado e continuará sua contagem decrescente do início da tarefa que foi iniciada pelo controlador primário antigo. Portanto, o temporizador do watchdog deve ser configurado para dar conta de potenciais varreduras de programas adicionais.

Recomendamos reavaliar os tempos do watchdog em sua aplicação, se um desses eventos ocorrer:

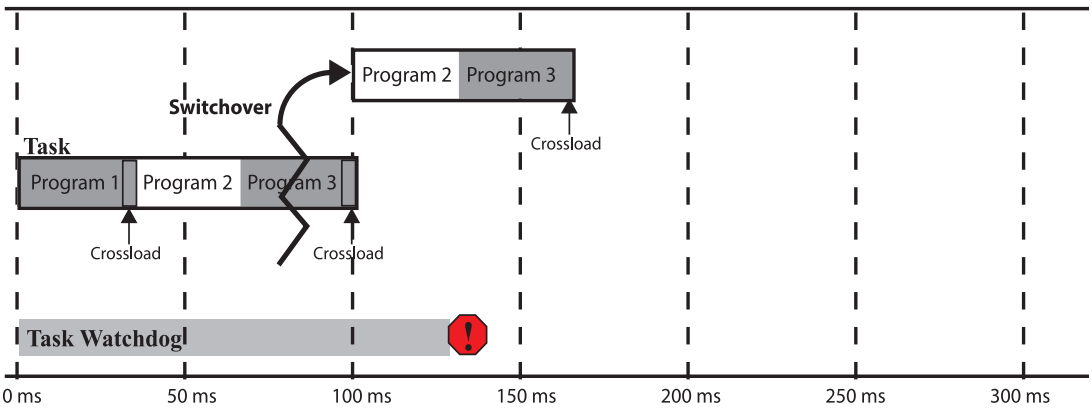
- Um segundo controlador é adicionado a um rack de redundância.
- A aplicação em um segundo controlador que já está no sistema é modificada.

Figura 54 – Watchdog configurado para redundância de transição



No caso de um tempo limite do watchdog, ocorre uma falha grave (tipo 6, código 1). Se essa falha ocorrer após uma transição, o sistema de controle retorna às configurações seguras ou ao estado de suporte configurado.

Figura 55 – Watchdog não configurado para transição de redundância



Valor mínimo para o tempo do Watchdog

Para definir o tempo do watchdog nos controladores 1756-L6*X*, use esta tabela e determine qual equação utilizar para calcular o tempo de cada tarefa.

Se	use esta equação
Usando E/S ControlNet ms	(2 * *maximum_scan_time*) + 150
Usando E/S Ethernet ms	(2 * *maximum _scan_time*) + 100

maximum_scan_time é o tempo máximo de varredura para a tarefa completa quando o controlador secundário está sincronizado.

Para definir o ajuste da tarefa inicial do 1756-L7*x*, siga estas etapas.

IMPORTANTE Isto funciona somente quando não houver uma tarefa contínua configurada na aplicação Logix.

1. Monitore o tempo máximo de verificação de cada tarefa enquanto o par de racks redundantes é sincronizado.
2. Defina os tempos do watchdog de cada tarefa para três vezes o tempo máximo de digitalização.
3. Use a ferramenta Logix5000 Task Monitor para configurar cada período de tarefa. (1)

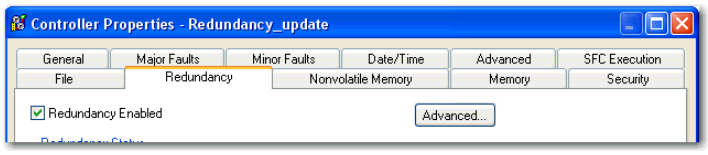
- Ajuste as períodos de Task de cada um, de maneira que o tempo máximo de varredura seja inferior a 80% da taxa do período da tarefa.
- Ajuste os períodos de tarefas para que o percentual de utilização da CPU do Logix nunca esteja acima de 75%.
- Durante a realização destes testes, o IHM e outros sistemas externos devem estar conectados ao controlador Logix.

IMPORTANTE Verifique se não há sobreposições de tarefas.

Download do projeto

Faça o download do projeto apenas para o controlador primário. Quando o controlador secundário estiver sincronizado, o sistema fará o carregamento cruzado do projeto automaticamente para o controlador secundário.

IMPORTANTE Se o rack secundário estava qualificado e é desqualificado após o download do projeto, verifique se o controlador para redundância está habilitado.



(1) Consulte o PlantPAx Automation System Reference Manual, publicação PROCES-RM001.

Armazenar um projeto de redundância na memória não volátil

Utilize este procedimento para armazenar um projeto e um firmware atualizados no cartão de memória não volátil do controlador.

IMPORTANTE Os controladores usam estes cartões de memória não volátil.

Cód. cat.	Cartão de memória não-volátil
1756-L6*x*	Cartões CompactFlash 1784-CF64 ou 1784-CF128
1756-L7*x*	Cartões secure digital 1784-SD1 ou 1784-SD2

Esta seção descreve como armazenar um projeto na memória não volátil em uma destas condições:

- Armazenar um projeto enquanto o controlador está no modo de programa ou de programação remota
- Armazenar um projeto enquanto o sistema estiver em execução

IMPORTANTE Recomendamos armazenar o mesmo projeto nos cartões de memória não volátil dos dois controladores. Ao fazer isso, você tem certeza de que se um controlador, primário ou secundário, perder o projeto da memória interna, será possível carregar o projeto mais recente de volta no controlador.

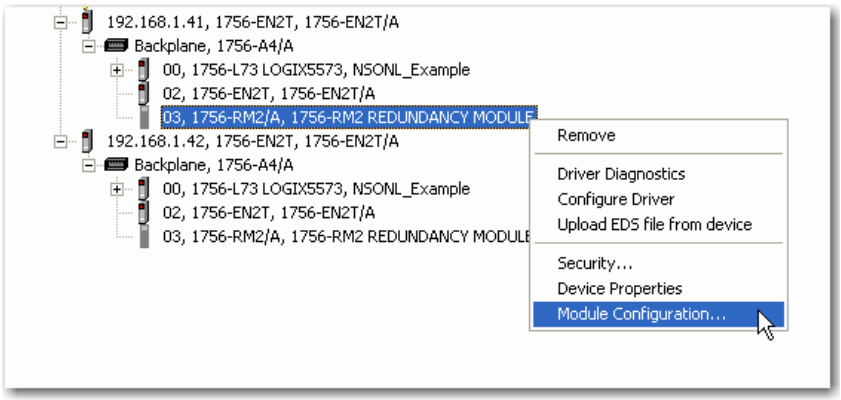
Se você armazenar o mesmo projeto em cartões de memória não volátil de ambos os controladores enquanto o processo estiver em execução, será preciso salvar o projeto nos controladores enquanto eles estiverem no estado do controlador secundário. Para fazer isso, salve o projeto no controlador secundário, realize uma transição e salve o projeto no novo controlador secundário.

Para mais informações, consulte as etapas abaixo.

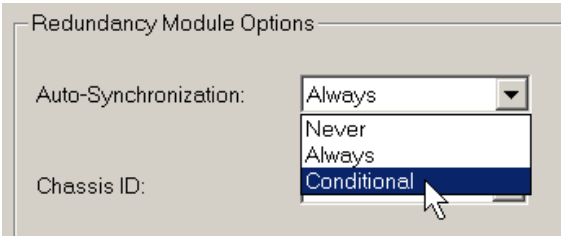
Armazenar um projeto enquanto o controlador está no modo de programa ou de programação remota

Se você deseja armazenar o projeto do controlador na memória não volátil enquanto o sistema redundante não está em execução, siga estas etapas. Antes de começar, verifique se um caminho de comunicação do controlador foi especificado e se é possível acessar o controlador primário online.

1. Verifique se os racks redundantes estão sincronizados. Se não estiverem, sincronize-os.
2. Use o software RSLogix 5000 ou a chave de modo para colocar o controlador primário em modo Program ou Remote Program.
3. No software de comunicação RSLinx Classic, clique com o botão direito no módulo 1756-RM e escolha Module Configuration para abrir o RMCT.



4. Na guia Configuration, defina o parâmetro Auto-Synchronization para Conditional.

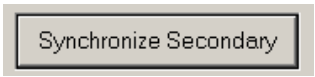


5. Na guia Synchronization, clique em Disqualify Secondary.

6. No software RSLogix 5000, acesse a caixa de diálogo Controller Properties e clique na guia Nonvolatile Memory.
7. Clique em Load/Store.
8. Clique em < -- Store e depois em Yes.

Quando o armazenamento estiver concluído, acesse o controlador secundário on-line.

9. Siga as etapas 6 a 8 para armazenar o projeto na memória não volátil do controlador secundário.
10. No software RSLinx Classic, abra o RMCT para um dos módulos de redundância no par redundante.
11. Na guia Synchronization, clique em Synchronize Secondary.

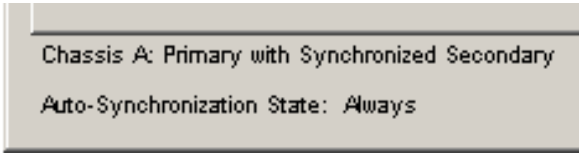


12. Na guia Configuration, defina o ajuste desejado na opção Auto-Synchronization.

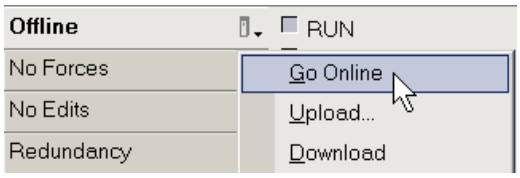
Armazenar um projeto enquanto o sistema estiver em execução

Se você deseja armazenar o projeto do controlador na memória não volátil enquanto o sistema redundante está em execução, siga estas etapas.

1. Verifique se os racks redundantes estão sincronizados.



2. No RMCT, acesse a guia Configuration e defina o parâmetro Auto-Configuration como Never.
3. Na guia Synchronization, clique em Disqualify Secondary.
4. Conecte-se on-line com o controlador secundário.



IMPORTANTE Não conecte o controlador primário on-line até concluir o procedimento.

5. Abra a caixa de diálogo Controller Properties e clique na guia Nonvolatile Memory.
6. Clique em Load/Store, <-- Store para armazenar o projeto na memória não-volátil.
7. No RMCT, clique na guia Synchronization.
8. Clique em Synchronize Secondary e aguarde a sincronização do sistema.
9. Clique em Initiate Switchover.

10. Acesse o novo controlador secundário on-line.
11. Siga as etapas 5 e 6 para armazenar o projeto.
12. No RMCT, clique na guia Configuration e defina Auto-Configuration para a configuração desejada.
13. Na guia Synchronization, clique em Synchronize Secondary.

    Você concluiu as etapas necessárias para armazenar seu projeto enquanto estiver on-line.

Carregar um projeto

Se você precisar carregar um projeto da memória não volátil, será preciso antes desqualificar o sistema de redundância. Carregue o projeto do controlador primário e sincronize novamente o rack redundante após a conclusão da carga.

Para obter detalhes sobre o carregamento de um projeto da memória não volátil, consulte Logix5000 Controllers Memory Card Programming Manual, publicação 1756-PM017.

Edições on-line

Você pode editar o programa do controlador redundante enquanto o sistema está online e em execução. No entanto, além das considerações descritas em Logix5000 Controllers Quick Start, publicação 1756-QS001 devem ser feitas considerações específicas em relação à redundância.

Suporte à importação parcial on-line

Começando com a revisão aprimorada do sistema de redundância 19.052 ou superior, é possível utilizar o recurso Partial Import Online (PIO) disponível no software RSLogix 5000.

Considere essas questões ao utilizar o PIO com sistemas de redundância aprimorada na revisão 19.052 ou superior:

- Se você selecionar **Import Logix Edits as Pending** ou **Accept Program Edits** ao executar uma PIO, o controlador primário tratará o recurso PIO como um conjunto de várias edições de teste, em que, após a conclusão da importação, é possível escolher entre testar as edições ou não.
- Não é recomendável usar **Finalize All Edits in Program** durante a importação de edições. Se você usar essa opção, qualquer falha devido à importação provoca uma falha no novo controlador primário após uma transição.
- Se houver edições no controlador primário devido a um PIO, eles serão tratados como edições de teste normais em relação à seleção “Retain Test Edits at Switchover” e a Redundancy System Update.
- O controlador primário rejeita qualquer tentativa de qualificar se um PIO estiver em andamento.
- Se tentar iniciar um PIO em um controlador primário no processo de qualificação do sistema, ele será rejeitado.

- Um PIO em um controlador primário pode falhar se uma transição ocorrer enquanto o PIO ainda estiver em processo.

  Quando a anomalia ocorre e o PIO falha, é possível que um desses erros aconteça:

  – Falha ao importar o arquivo 'c\...\xxx.L5x
  O objeto já existe

  – Falha ao importar o arquivo 'c\...\xxx.L5x
  Já está no modo/estado de solicitação

  – Erro CIP: Problema com um semáforo

  – Destino desconhecido de Internal Object Identifier (IOI)

  Após a conclusão da transição, tente novamente o PIO e ele será concluído.

Há considerações adicionais necessárias à execução de edições on-line:

- Plano de edições de teste
- Reservar memória para tags e Lógica
- Finalizar edições com atenção

Plano de edições de teste

Antes de começar a fazer edições no programa redundante, enquanto o sistema estiver em funcionamento, verifique se Retain Test Edits on Switchover atende às especificações de aplicação.

IMPORTANTE	Recomendamos deixar a configuração Retain Test Edits on Switchover como padrão (isto é, desmarcada) para evitar falhas nos dois controladores ao testar suas edições.

Se você habilitar o sistema para manter a edições de teste em uma transição (ou seja, selecionar Retain Test Edits on Switchover), falhas resultantes de edições de teste poderão ocorrer no também novo controlador primário após uma transição.

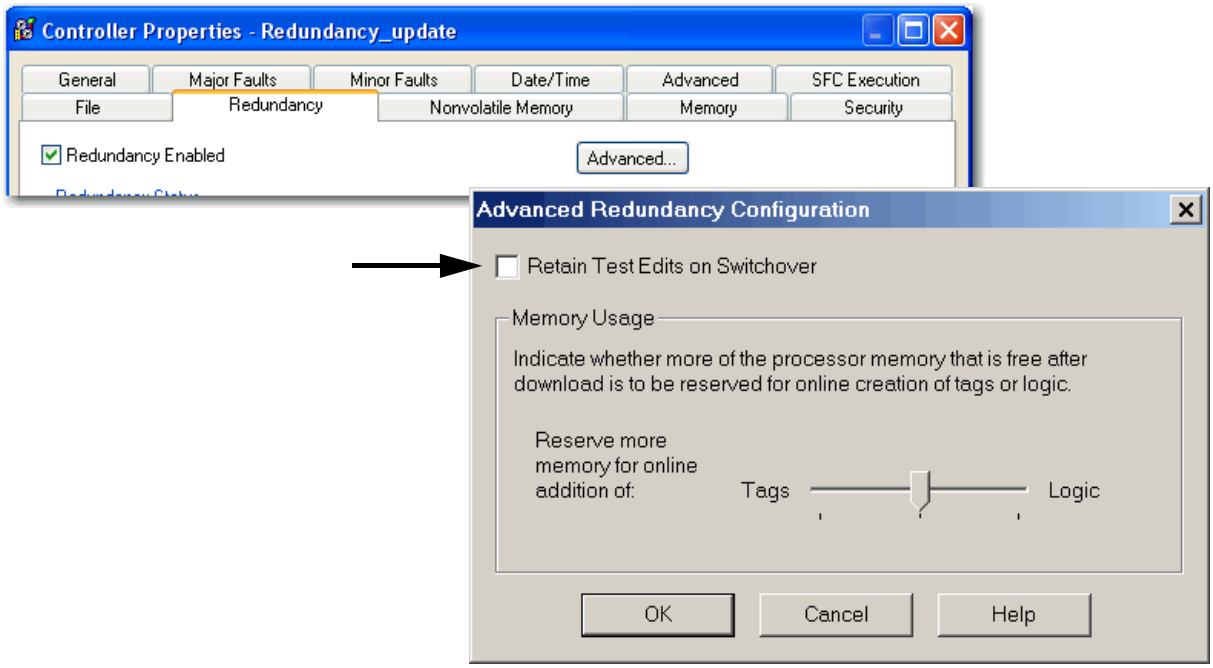
Caso não permita que o sistema mantenha as edições de teste em uma transição (ou seja, manter Retain Test Edits on Switchover desmarcada), as falhas resultantes de edições de teste não serão transferidas para o novo controlador primário no caso de uma transição.

Use esta tabela para determinar a configuração Retain Test Edits on Switchover mais apropriada à aplicação.

Se você precisa de	Então
Impedir que uma edição de teste falhe para os controladores primário e secundário	Manter Retain Test Edits on Switchover desmarcada
Manter edições de teste ativas, mesmo em caso de uma transição e com o risco de falha nos dois controladores	Marcar Retain Test Edits on Switchover

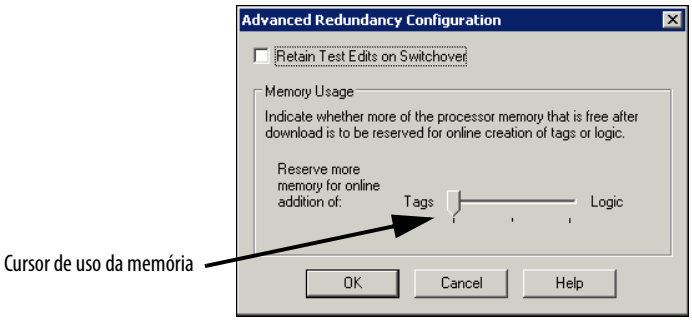
Para mudar a configuração Retain Test Edits on Switchover, clique na guia Redundancy em Controller Properties e depois em Advanced.

Figura 56 – Manter edições de teste na transição



IMPORTANTE Ao usar um controlador de redundância 1756-L7 *x* com a versão 19 do software e o cursor Memory Usage estiver inteiramente definido como Tag, a primeira tentativa de sincronização estará correta, mas após a transição ou desqualificação, a próxima tentativa de qualificação falhará e uma ou mais entradas aparecerão no registro de eventos do módulo de redundância secundário, com a seguinte descrição: "(14) Error Setting Up Data Tracking".

Para se recuperar desse problema, mova o cursor um pouco para a direita. Isso deve ser feito off-line ou no modo Program. Além disso, você deve fazer o download da aplicação atualizada para o secundário desqualificado e atualizar sua configuração. A próxima tentativa de qualificação estará correta.

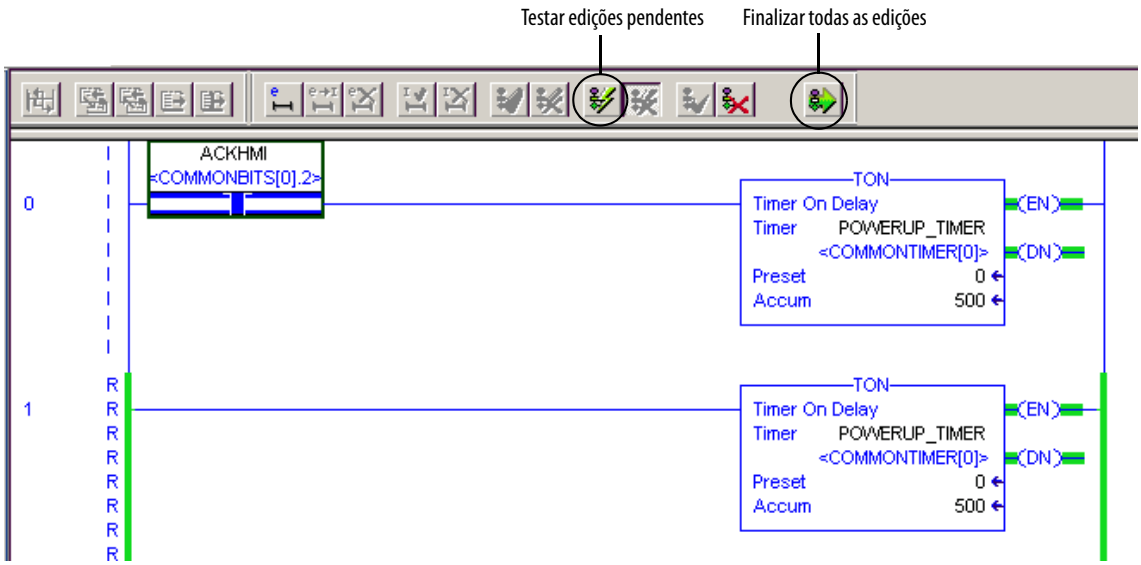


Finalizar edições com atenção

Ao finalizar as edições do programa on-line, o programa original que já existia antes das alterações serem feitas é excluído. Como resultado, se as edições finalizadas causarem uma falha no controlador primário, o novo controlador primário também falhará após a transição.

Antes de finalizar as edições do programa, teste-as para garantir que não ocorram falhas.

Figura 57 – Testar edições antes de finalizar



DICA Ainda que você não tenha habilitado Retain Test Edits on Switchover, as falhas ainda poderão ocorrer nos controladores primário e secundário caso as edições sejam finalizadas.

A propriedade Retain Test Edits on Switchover afeta apenas as edições em teste. Retain Test Edits on Switchover não afeta os controladores redundantes que executam edições finalizadas.

Reservar memória para tags e Lógica

Dependendo da aplicação redundante, pode ser necessário mudar a propriedade de uso da memória para o controlador redundante. A configuração que você especificar tem impacto em como o controlador divide a memória para que os tags e a lógica sejam armazenados no buffer durante um carregamento cruzado para o controlador secundário.

IMPORTANTE Para a maioria das aplicações, recomendamos que o cursor Memory Usage permaneça em sua posição padrão (centro).

Esta tabela indica quando pode ser necessário mudar a configuração de uso da memória.

Tabela 33 – Possível mudança na configuração de uso da memória

Caso as edições on-line sejam mudanças primárias em	Mova o cursor Memory Usage para
Tags com pouca ou nenhuma alteração à lógica	Tags
Lógica sem tags ou com poucos tags criados	Lógica

IMPORTANTE Não ajuste o cursor Memory Usage totalmente para Tags ou Logic:

- Se você mover o cursor totalmente até Tags, pode não ser possível realizar edições enquanto estiver on-line e a comunicação OPC pode falhar.
- Se você mover o cursor totalmente até Logic, não será possível criar ou editar os tags on-line.

Monitorar e manter um sistema de redundância aprimorada

Tópico	Página
Tarefas para monitorar o sistema	183
Registro de controladores	183
Usar programação para monitorar o status do sistema	184
Verificar configurações de data e hora	185
Verificar qualificação do sistema	186
Verificar o status do módulo ControlNet	191

Tarefas para monitorar o sistema

Este capítulo descreve algumas das principais tarefas a serem concluídas para monitorar e manter o seu sistema de redundância aprimorada.

Registro de controladores

A partir da revisão 19.052 do sistema de redundância aprimorada, é possível usar o recurso de registro de controladores. Esse recurso oferece uma maneira de detectar e registrar alterações, ou seja, interações do software RSLogix 5000 e da chave de modo do controlador, feitos para os controladores ControlLogix 1756-L6*x* e 1756-L7*x*, sem a adição de nenhum software de auditoria.

Com registro de controladores, o controlador pode realizar as seguintes tarefas:

- Detectar alterações e criar entradas de registros contendo informações sobre as alterações.
- Armazenar as entradas do registro em um cartão Compact FLASH (CF) ou cartão Secure Digital (SD) para análise posterior.
- Fornecer acesso programático para que os contadores de entradas de registros forneçam informações de detecção de alterações remotamente.

Registro do controlador

Um registro de controlador é o registro das alterações. O registro é armazenado na memória NVS do controlador automaticamente. Você pode armazenar o registro em um cartão CF ou SD conforme necessário ou automaticamente em horários predefinidos. A memória NVS do controlador e cada tipo de cartão de memória externo tem um número máximo de entradas que podem armazenar.

Eventos específicos são armazenados no registro do controlador.

Para obter mais informações sobre o registro de controladores, consulte o Manual de Programação Informações e Status dos Controladores Logix5000, publicação 1756-PM015.

O registro de controlador em sistemas de redundância aprimorada

Como os sistemas de redundância aprimorada operam com os controladores parceiros, algumas considerações devem ser observadas no que diz respeito aos registros de controladores:

- Os controladores primários e secundários mantêm registros separados.
- Não é necessário sincronizar os registros.
- No controlador primário, o registro de controladores ocorre exatamente da mesma maneira que em um controlador em um sistema não redundante, independentemente de o sistema ser qualificado e sincronizado ou desqualificado.
- Um controlador secundário registra a remoção ou inserção de componentes de armazenamento removíveis, ou seja, um cartão CF ou SD, em qualquer estado operacional. Caso contrário, o controlador secundário registra apenas os eventos que ocorrem quando o controlador estiver em um estado desqualificado.

Usar programação para monitorar o status do sistema

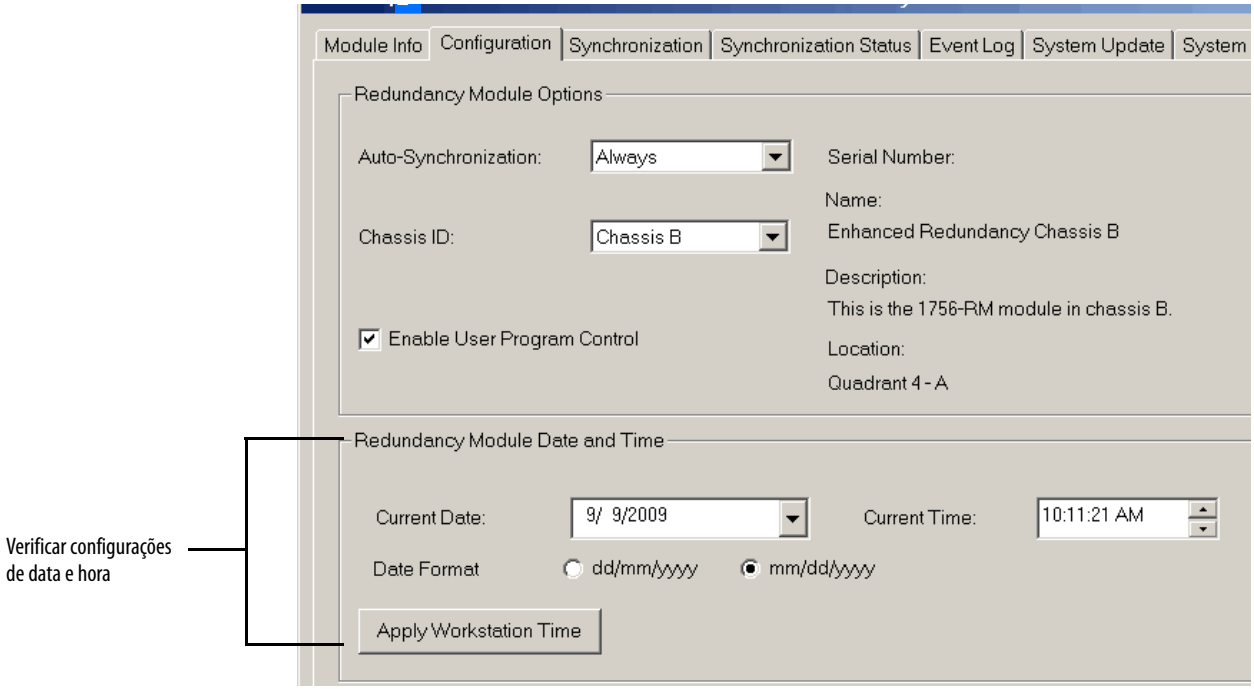
IMPORTANTE	Ao programar seu sistema de redundância aprimorada, programe de maneira que o status do sistema de redundância seja continuamente monitorado e exibido em seu dispositivo IHM. Caso seu sistema de redundância se torne desqualificado ou em caso de transição, a alteração no status não será anunciada automaticamente. Você deve programar o sistema para comunicar a alteração de status através de seu IHM ou de outro dispositivo de monitoração de status. Para obter mais informações e técnicas de programação, consulte Programa para obter o status do sistema na página 164.

Verificar configurações de data e hora

Depois de concluir a programação de seu sistema redundante e ter feito o download de seu programa para o controlador primário, verifique as informações de data e hora do módulo de redundância e verifique se correspondem à data e à hora de seu sistema.

DICA Considere incluir a verificação de data e hora do módulo de redundância como parte de seus procedimentos de manutenção regulares. A verificação regular das informações de data e hora mantém os registros de eventos dos módulos de redundância precisos.

Se a data e a hora não estiverem corretas, os registros de eventos do sistema redundante não serão compatíveis com as informações de data e hora do restante do sistema. Informações de data e hora incorretas complicam a localização de falhas caso um evento ou erro ocorra em seu sistema redundante.



IMPORTANTE Se a energia de um dos módulos de redundância for ligada e desligada, o módulo de redundância irá energizar com o horário definido quando a energia foi perdida. Se o módulo de redundância parceiro tiver permanecido ativo durante este tempo, o horário definido nesse módulo será automaticamente transferido para o módulo de energização. Se um evento de falha de energia acontecer de maneira que ambos os módulos sejam desligados, redefina a data e a hora no RMCT.

Definir e verificar as configurações de data e hora após uma falta de energia ajudará na solução de problemas caso ocorra um erro ou evento.

Verificar qualificação do sistema

Depois de concluir a programação de seu sistema redundante e ter feito o download de seu programa para o controlador primário, verifique o status do sistema para certificar-se de que o sistema está qualificado e sincronizado.

DICA O processo de qualificação do sistema pode levar vários minutos. Após um comando de qualificação ou uma transição, permita que a qualificação seja concluída antes de agir com base no status de qualificação.

Verificar status de qualificação através das telas de status do módulo

É possível visualizar o status de qualificação usando as telas de status e os indicadores do módulo de redundância secundário e os módulos de comunicação ControlNet e Ethernet/IP primário e secundário.

Tabela 34 – Sistema sincronizado

Tela do rack primário		Tela do rack secundário	
Módulo de redundância	**Módulo de comunicação**	**Módulo de redundância**	**Módulo de comunicação**
PRIM	PwQS	SYNC	QS

Tabela 35 – Sistema de qualificação

Tela do rack primário		Tela do rack secundário	
Módulo de redundância	**Módulo de comunicação**	**Módulo de redundância**	**Módulo de comunicação**
PRIM e QFNG	PQgS	QFNG	QgS

Tabela 36 – Sistema com um primário e secundário desqualificado

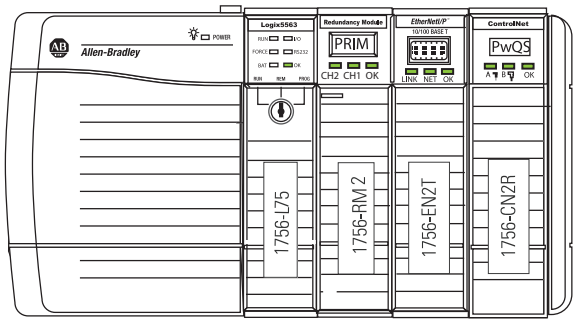
Tela do rack primário		Tela do rack secundário	
Módulo de redundância	**Módulo de comunicação**	**Módulo de redundância**	**Módulo de comunicação**
PRIM	PwDS	DISQ	Um dos seguintes: • CMPT (os módulos são compatíveis) • DSNP (nenhum parceiro presente)

Exemplo de indicadores de status qualificados e desqualificados

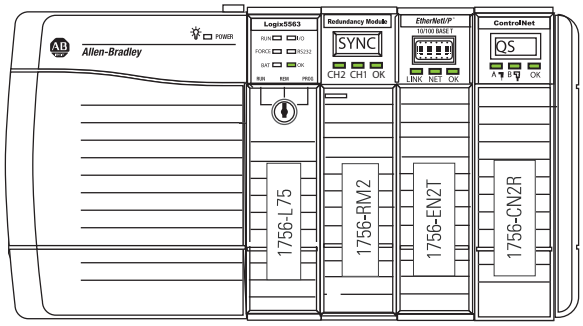
Este exemplo mostra mensagens das telas de status e indicadores de status que podem aparecer de outras maneiras, dependendo do status de qualificação do rack redundante. Observe que estes são apenas dois exemplos das inúmeras possibilidades de combinações de indicadores e mensagens de tela de status para ambos os estados qualificado e desqualificado.

Rack redundante qualificado

Rack primário

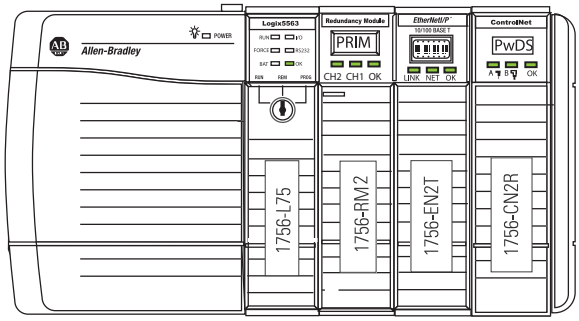


Rack secundário

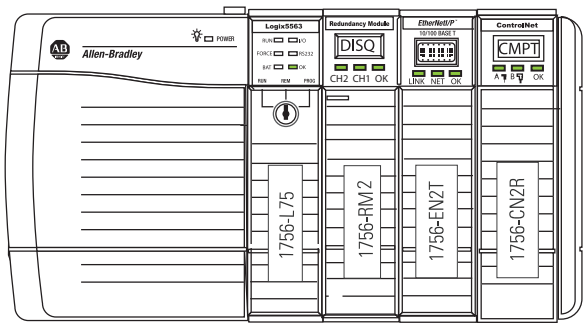


Rack redundante desqualificado

Rack primário

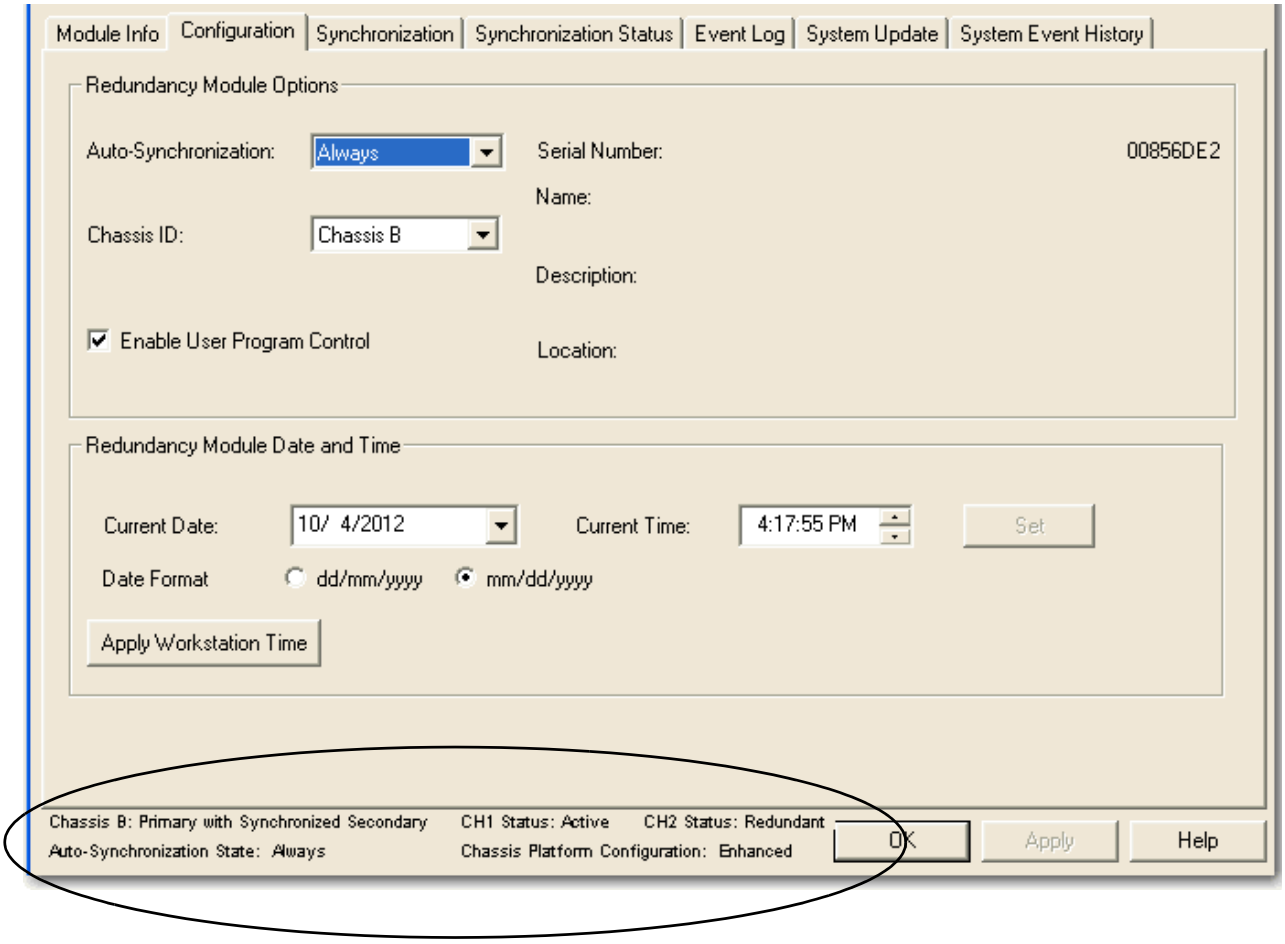


Rack secundário



Verificar o status de qualificação através do RMCT

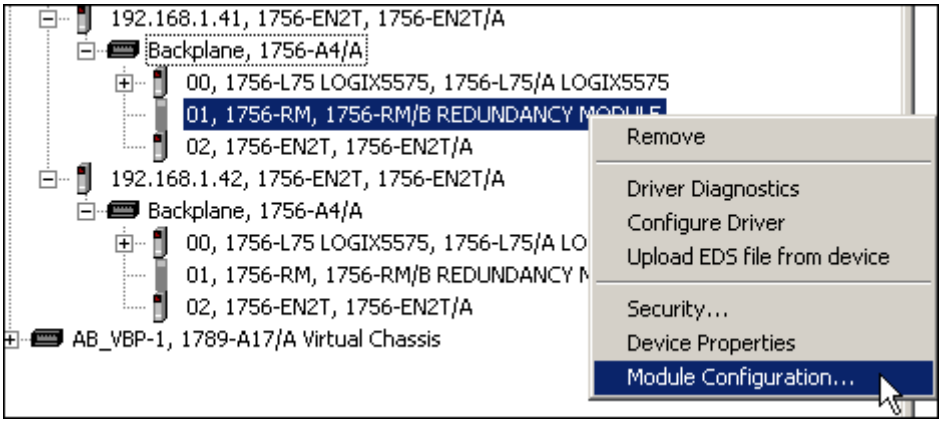
Para determinar o status de qualificação do seu sistema usando o RMCT, abra o RMCT e veja o status de qualificação no canto inferior esquerdo da ferramenta.



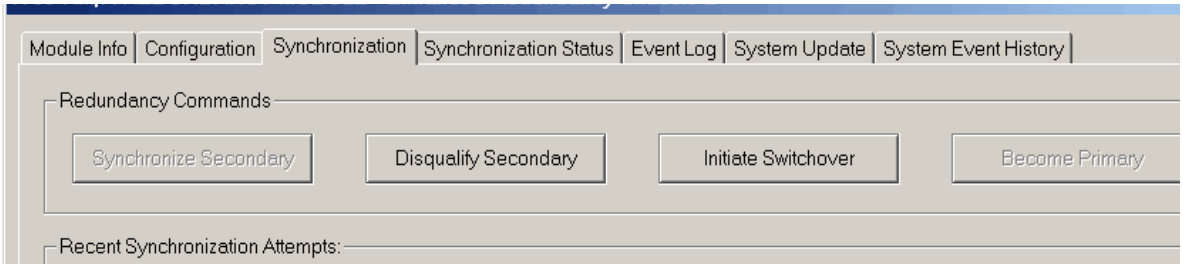
Realizar um teste de transição

Execute as etapas a seguir para verificar se seu sistema redundante é alternado conforme esperado. Seu sistema deve ser totalmente qualificado antes de começar.

1. No software RSLinx Classic, acesse o RMCT para o módulo de redundância **primário**.

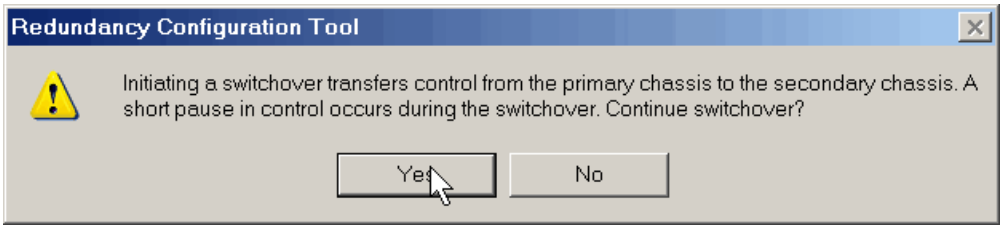


2. Clique na guia Synchronization.



3. Clique em Initiate Switchover.

   A caixa de diálogo Redundancy Configuration Tool se abre.



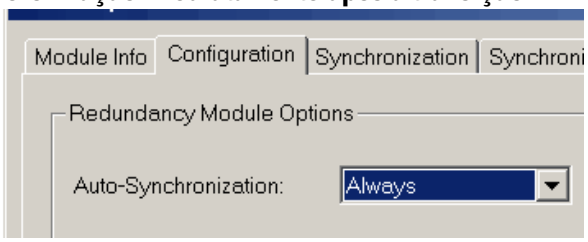
4. Clique em Yes.

   A transição começa.

5. Exiba seu IHM ou outro dispositivo de monitoração de status para verificar se a transição foi bem-sucedida.

Sincronização após uma transição

DICA **Se seu parâmetro Auto-Synchronization estiver definido como Always, seu sistema começa a sincronização imediatamente após a transição.**



Para monitorar a sincronização do seu sistema após iniciar a transição para o teste, é possível monitorar o processo de sincronização usando estes métodos:

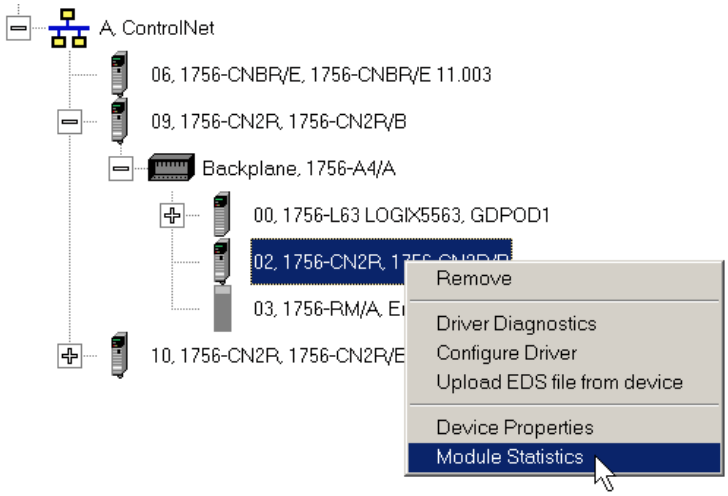
- Clique na guia Synchronization Status e monitore a coluna Secondary Readiness. Os estados No Partner, Disqualified, Synchronizing e Synchronized indicam as etapas de sincronização.
- Exiba a tela de status do módulo de um módulo de comunicação **primário**. Os estados PwNS, PsDS, PwQg e PwQS indicam as etapas de sincronização.
- Exiba a tela de status de módulo do módulo de redundância **secundário**. Os estados DISQ, QFNG e SYNC indicam as etapas de sincronização.

Verificar o status do módulo ControlNet

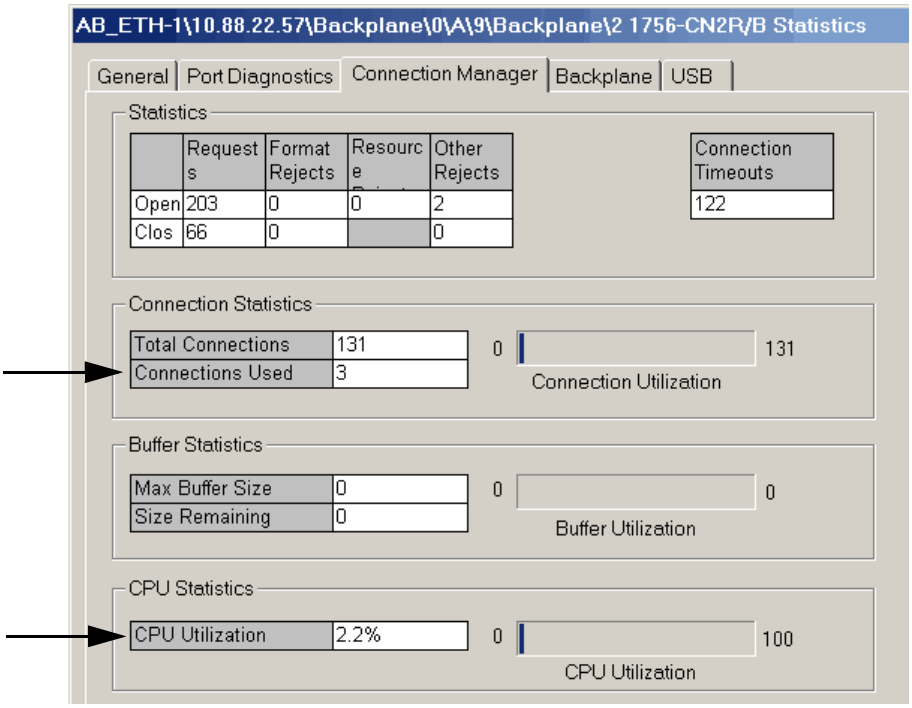
Depois de programar seu sistema redundante e configurar sua rede ControlNet, verifique duas estatísticas específicas para seus módulos ControlNet. Essas estatísticas incluem o uso da CPU e as conexões usadas.

Para exibir o uso da CPU e o número de conexões usadas, execute as etapas a seguir.

1. No software RSLinx Classic, abra as Module Statistics para o módulo ControlNet.



2. Clique na guia Connection Manager.



Uso da CPU

O uso da CPU dos módulos ControlNet deve ser de 80% ou inferior. Manter o uso da CPU abaixo de 80% reserva funcionalidade de CPU o suficiente para que o módulo ControlNet facilite adequadamente a transição.

Se o uso da CPU estiver acima de 80%, o chassi secundário pode não conseguir realizar a sincronização com o rack primário depois que a transição ocorrer. Além disso, a comunicação não programável pode ser desacelerada.

Caso seja necessário reduzir o uso da CPU de seus módulos ControlNet, considere realizar as alterações descritas nesta lista:

- Aumentar o tempo de atualização da rede (NUT) da rede ControlNet.
- Aumentar o intervalo do pacote requisitado (RPI) de suas conexões.
- Reduzir a quantidade de conexões através dos módulos ControlNet.
- Reduzir o número de mensagens utilizadas no programa.

Conexões utilizadas

Se as conexões de seus módulos ControlNet utilizadas estiverem perto dos limites do módulo, é possível que você tenha dificuldades ao tentar se conectar ao sistema ou ao tentar adicionar módulos ao sistema.

Para obter mais informações sobre conexões disponíveis com módulos ControlNet, consulte Especificações de rede ControlNet na página 36.

Monitorar a rede ControlNet

Para a maioria das aplicações redundantes, monitorar o status da rede ControlNet é importante para fins de manutenção e localização de falhas.

Para a programação de amostras para monitorar a rede ControlNet, acesse a Sample Code Library da Rockwell Automation em http://samplecode.rockwellautomation.com. Os exemplos de programas aplicáveis incluem:

- ME Faceplates for ControlNet Diagnostics
- ControlNet Connection e Media Status

Localizar falhas em um sistema redundante

Tópico	Página
Tarefas gerais de localização de falhas	193
Verificar os indicadores de status do módulo	194
Usar o software RSLogix 5000 para visualizar erros	195
Use o RMCT para tentativas de sincronização e status	198
Utilize o Registro de eventos do RMCT	200
Status do protetor causando falha de sincronização	210
Conexão perdida com a rede do parceiro	213
Conexão perdida do módulo de redundância	215
Módulo de redundância ausente	216
Qualificação cancelada devido a um controlador não redundante	218
Eventos do controlador	219

Tarefas gerais de localização de falhas

Quando um erro ou outro tipo de evento ocorre no sistema de redundância aprimorada, é possível executar várias tarefas para se determinar a causa. Após um erro ou um evento, você pode realizar as seguintes tarefas:

- Verificar os indicadores de status do módulo.
- Visualizar informações de diagnóstico no software RSLogix 5000.
- Acessar o status e as informações do evento no RMCT.
- Usar o software RSLinx Classic para visualizar o status da rede.
- Usar o software RSNetWorx for ControlNet para ver o status da rede ControlNet.

Verificar os indicadores de status do módulo

Se um erro ou evento ocorrer no sistema de redundância aprimorada, verifique os indicadores de status do módulo para determinar qual módulo está causando o erro ou o evento.

Se um dos módulos tiver indicadores de status em vermelho constante ou intermitente, examine a tela de status do módulo e o software RMCT ou outro para determinar a causa.

Figura 58 – Indicadores em vermelho constante ou intermitente que indicam erros nos módulos 1756-RM2/A ou 1756-RM2XT

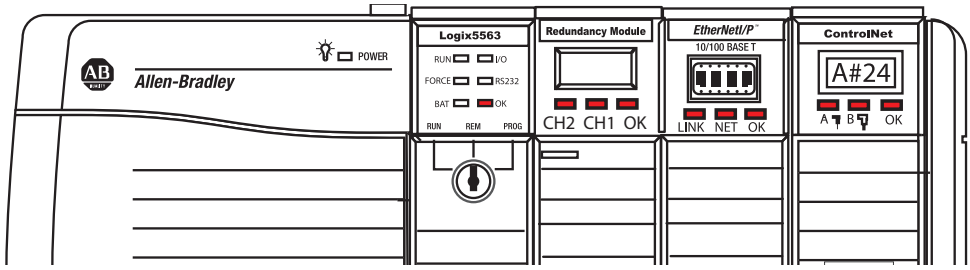
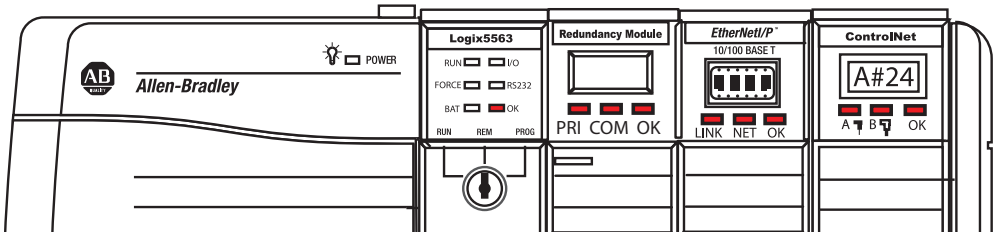


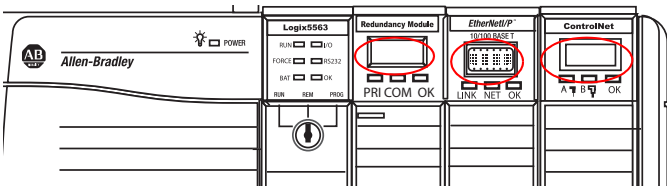
Figura 59 – Indicadores em vermelho constante ou intermitente que indicam erros em módulos 1756-RM/1756-RMXT



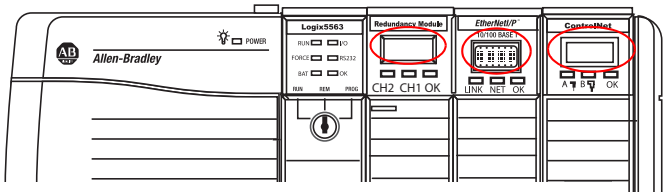
Para mais informações sobre os indicadores de status do módulo, consulte Apêndice A, Indicadores de status na página 221.

Figura 60 – Telas de status do módulo para o rack com controladores 1756-L6*x* e 1756-L7*x*

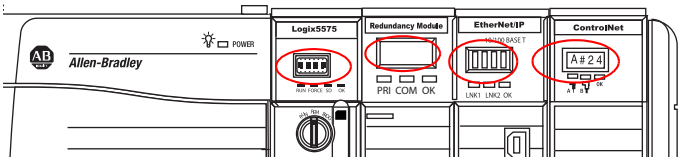
Controlador 1756-L6*x* e módulo 1756-RM



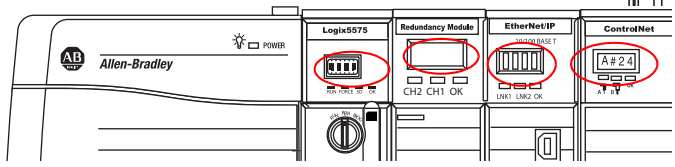
Controlador 1756-L6*x* e módulo 1756-RM2/A



Controlador 1756-L7*x* e módulo 1756-RM



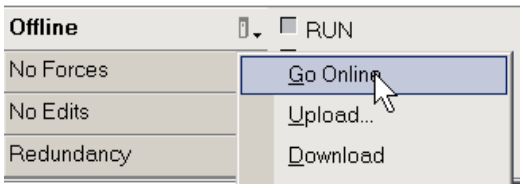
Controlador 1756-L7*x* e módulo 1756-RM2/A



Usar o software RSLogix 5000 para visualizar erros

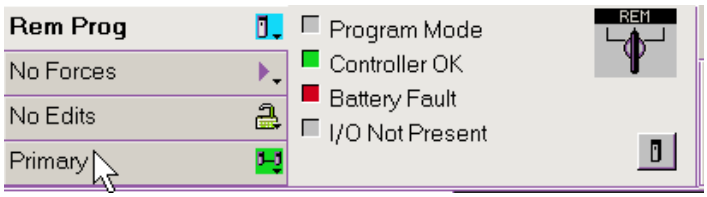
Para visualizar o status de redundância usando o software RSLogix 5000, complete estas etapas.

1. Acesse on-line com o controlador redundante.

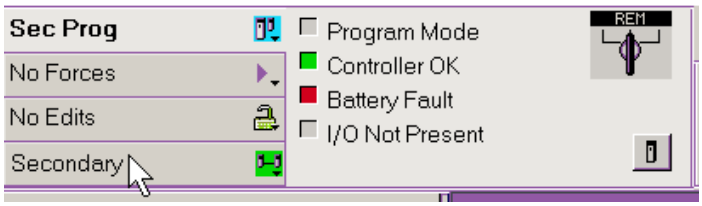


2. Clique em Primário ou Secundário, dependendo do controlador com que você está on-line.

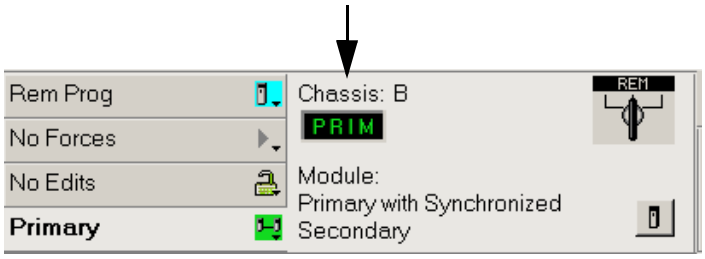
Controlador primário



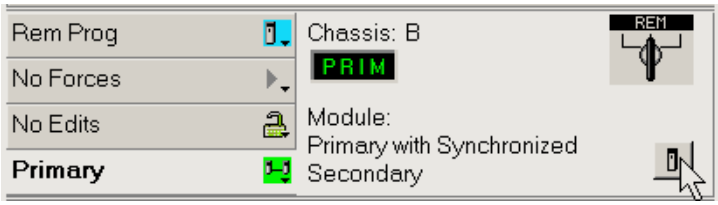
Controlador secundário



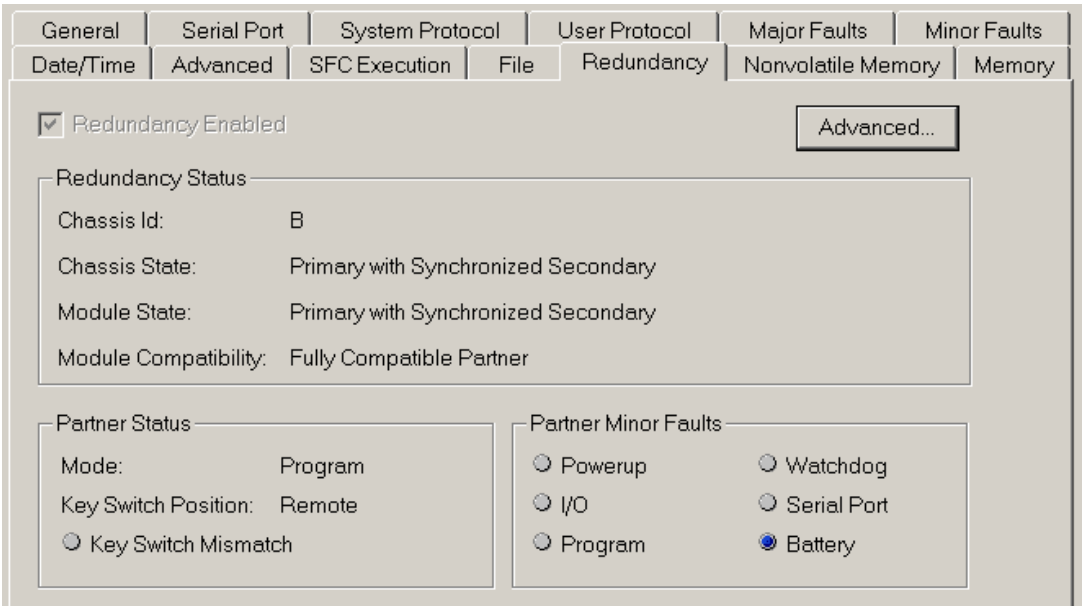
A identificação do controlador redundante e o status são exibidos.



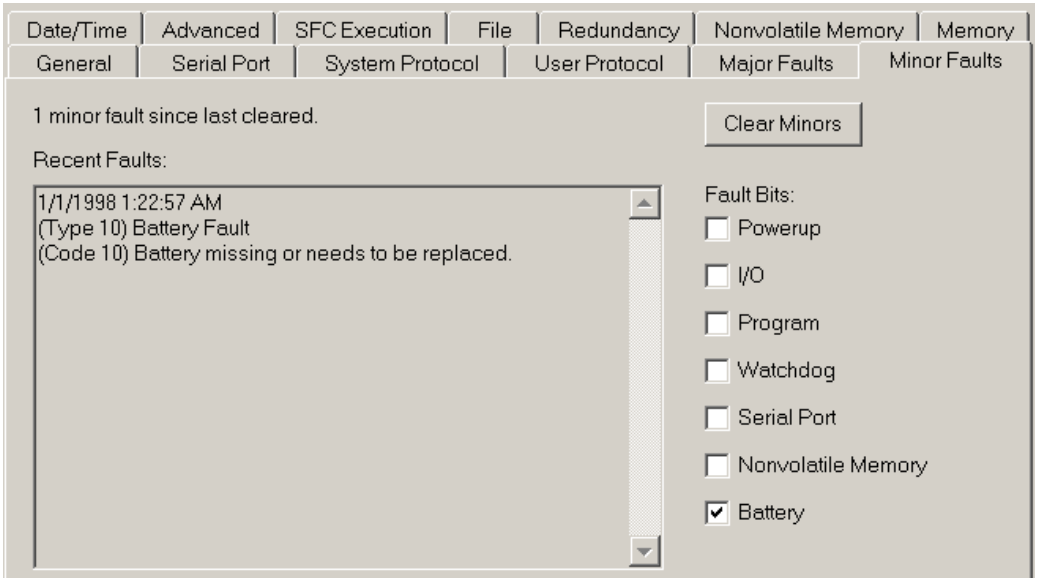
3. Se for necessário obter mais informações, clique em Controller Properties.



4. Clique na guia Redundancy.



5. Se forem necessários detalhes sobre a falha do controlador, clique nas guias Major Faults e Minor Faults para visualizar os tipos de falhas e códigos.



6. Se necessário, faça referência a estes recursos:
   - Códigos redundantes de falhas graves do controlador
   - Manual de programação de falhas graves e de advertência dos controladores Logix5000, publicação 1756-PM014 (descreve todos os códigos de falhas graves e de advertência)

Códigos redundantes de falhas graves do controlador

Os códigos de falha listados e descritos nesta tabela referem-se especificamente a controladores redundantes. Para obter informações sobre todos os códigos de falhas graves e de advertência, consulte o manual de programação Falhas Graves, Menores e de E/S dos Controladores Logix5000, publicação 1756-PM014.

Tabela 37 – Códigos redundantes de falhas graves do controlador

Tipo	Código	Causa	Método de recuperação
12	32	Um controlador secundário desqualificado desligou e ligou a alimentação e nenhum rack ou controlador parceiro foi encontrado após a energização.	Verifique se estas condições estão presentes: • Um rack parceiro está conectado. • A alimentação está aplicada a ambos os racks redundantes. • Os controladores parceiros têm o mesmo: – Código de catálogo – Número de slot – Revisão do firmware
12	33	Um controlador sem parceiro foi identificado no novo rack primário após uma troca.	Use um destes métodos: • Remova o controlador sem parceiro e localize a falha que causou a transição. • Adicione um controlador parceiro ao rack secundário, solucione a falha que causa a transição e sincronize o sistema.
12	34	Antes da transição, uma diferença na chave de modo estava presente. O controlador primário antigo estava em modo Program e a chave de modo do parceiro secundário estava na posição Run. Em vez de a troca fazer a transição do novo controlador primário para acessar o modo Run, o novo controlador primário faz a transição para um estado com falha após a troca.	Use um destes métodos: • Mude as chaves de modo, do modo Run para o modo Program e de volta ao modo Run duas vezes, para remover a falha. Certifique-se de que a chave de modo esteja posicionada para ambos os controladores em uma combinação de conjunto de parceiros. • Use RSLogix 5000 para acessar on-line com os controladores. Em seguida, remova as falhas e mude as posições da chave de modo de ambos os controladores no conjunto de parceria para Run.

Use o RMCT para tentativas de sincronização e status

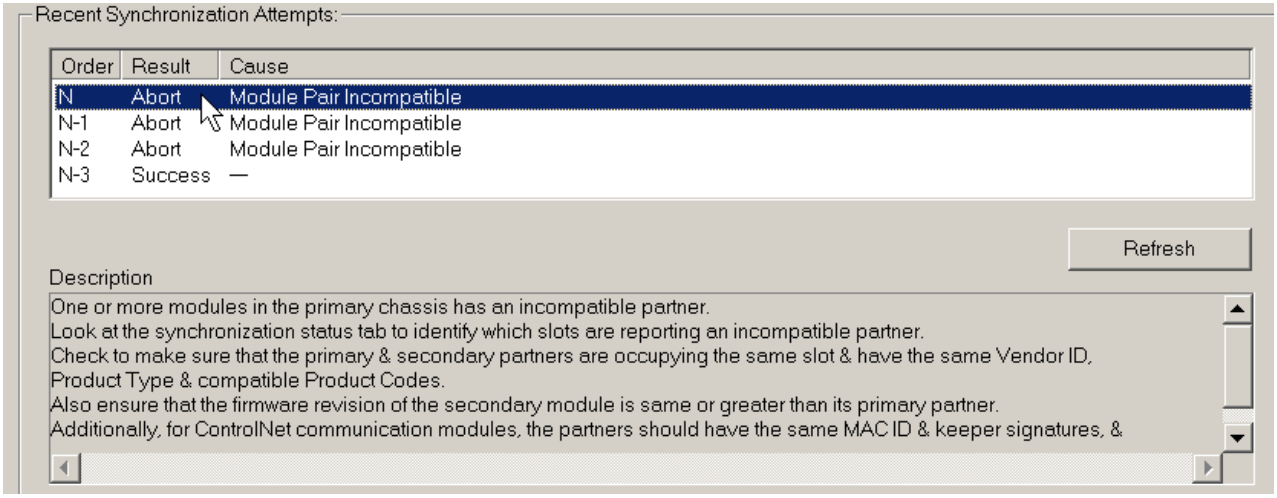
Ao localizar falhas de seu sistema redundante para anomalias de qualificação e sincronização, verifique as guias Synchronization e Synchronization Status do RMCT.

Tentativas recentes de sincronização

A guia Synchronization fornece um registro das últimas quatro tentativas de sincronização. Se um comando de sincronização não foi bem-sucedido, o registro de tentativas recentes de sincronização indica uma causa.

Para mais informações sobre como resolver o conflito de sincronização, clique na tentativa e leia a descrição na caixa inferior.

Figura 61 – Exemplo de uma tentativa malsucedida de sincronização



Para mais informações sobre como interpretar o registro de tentativas recentes de sincronização, consulte Registro de tentativas de sincronização recentes na página 115.

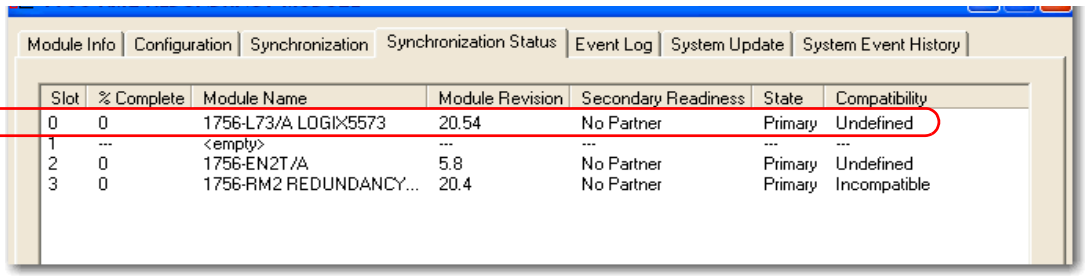
Status da sincronização em nível de módulo

A guia Synchronization Status fornece uma visualização em nível de módulo de racks redundantes e pode ser usada para identificar qual par de módulos pode estar causando uma falha de sincronização.

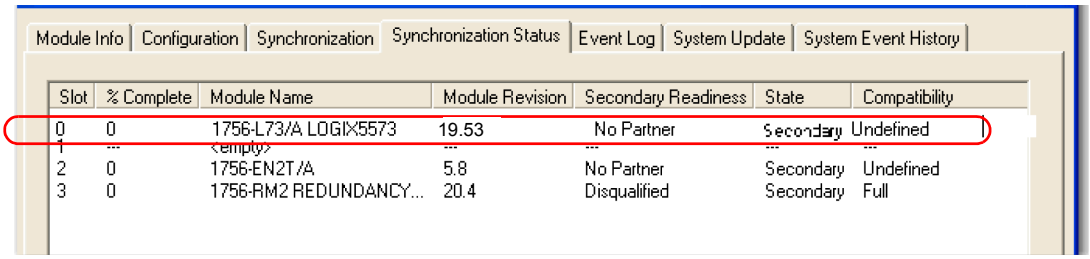
Dependendo do tipo de falha de sincronização, pode ser preciso abrir as guias Synchronization Status para os módulos de redundância primário e secundário.

- Se houver uma diferença entre revisões principais dos controladores/ módulos, a coluna Compatibility mostrará **Undefined**, como mostra este gráfico.

Rack primário

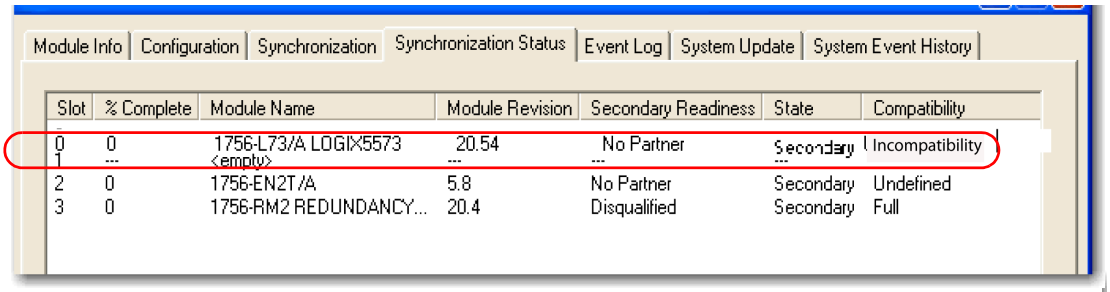


Rack secundário

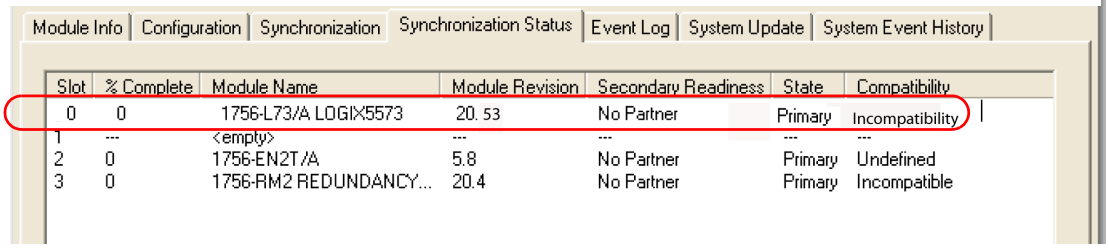


- Se houver uma diferença entre revisões secundárias dos controladores, a coluna Compatibility mostrará **Incompatible**, como mostrado abaixo.

Rack primário



Rack secundário



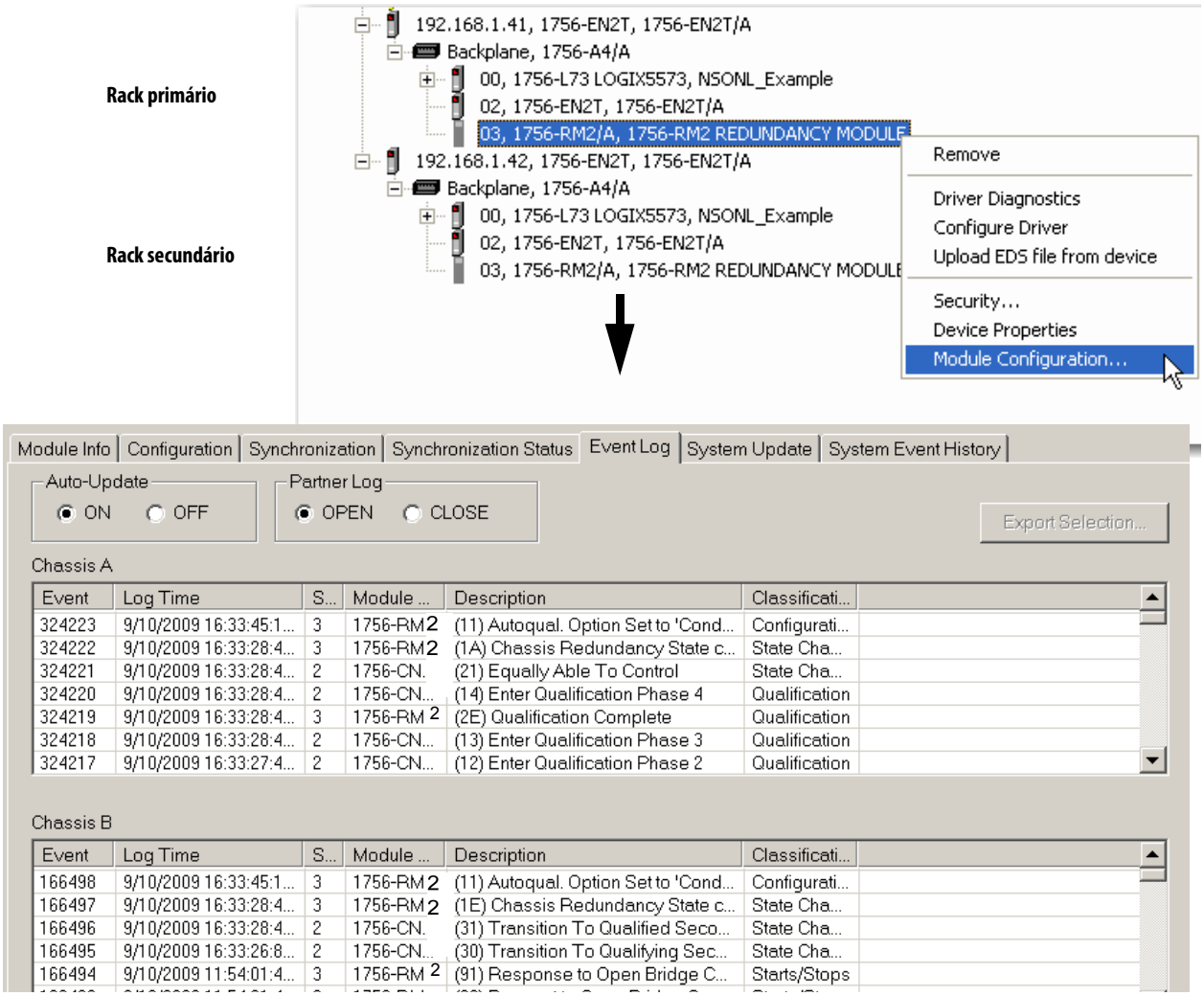
Utilize o Registro de eventos do RMCT

Ao localizar falhas no sistema redundante, acesse o registro de eventos para determinar a causa de um evento, erro, troca ou falha grave.

Interpretar as informações do registro de eventos

Utilize este procedimento para visualizar e interpretar informações do registro de eventos.

1. Abra o RMCT e clique na guia Event Log.

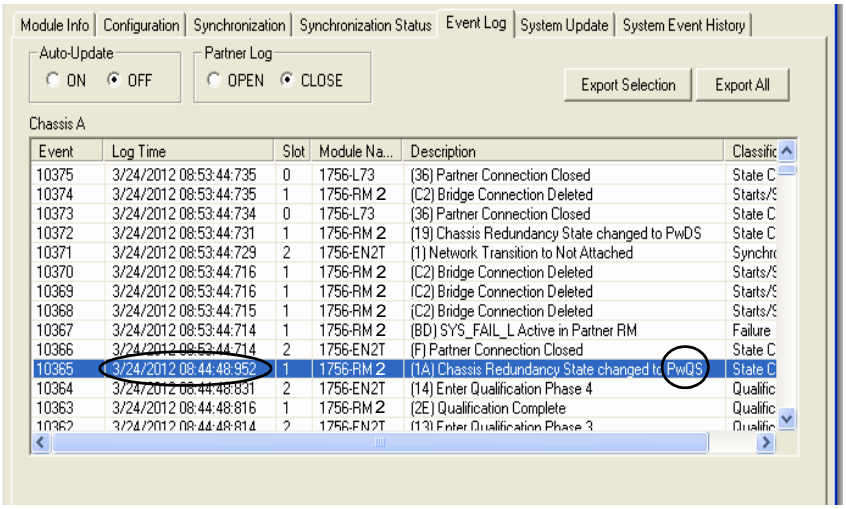


2. Se um evento ocorreu, abra o Event Log para ambos os racks (A e B).
3. Localize a linha de evento que mostra o código de qualificação, a data e a hora de início do evento no registro de eventos do rack A.

   Esta foi a última vez em que o módulo de redundância estava funcionando corretamente.

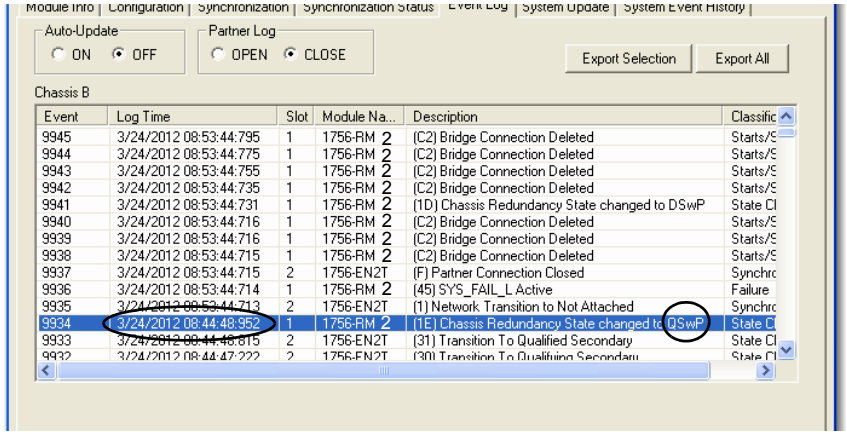
   Vários códigos podem ser exibidos se múltiplos erros ocorreram. Adicionalmente, se um módulo de redundância secundário não estiver presente, não será possível ver código algum. Consulte Indicadores de Status de qualificação possíveis na página 205.
4. Em seguida, localize a entrada de hora correspondente no registro de eventos do rack B. Isso irá exibir o código de desqualificação na linha de eventos.

Chassis A



PwQS, data de início e hora de início no Rack A. Esta é a última vez que o módulo de redundância estava funcionando corretamente.

Chassis B



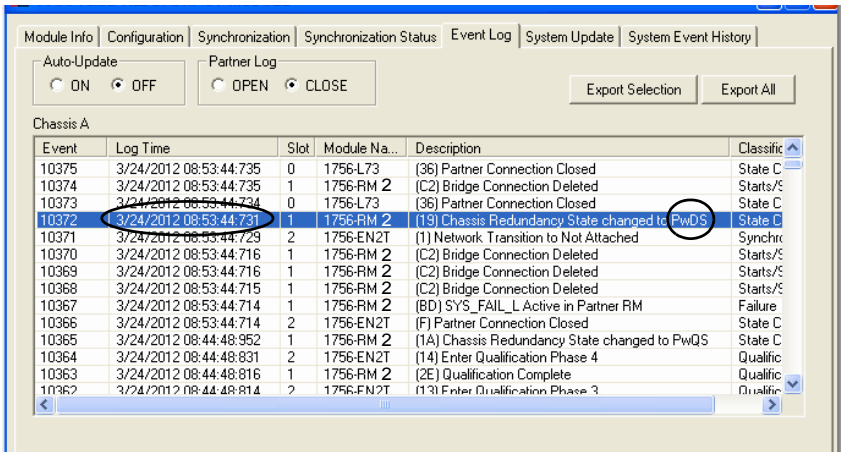
QSwP, data de início e hora de início no Rack B. Esta foi a última vez que o módulo de redundância estava funcionando corretamente e, pela hora, deve corresponder ao Rack A.

5. Volte no tempo (nas linhas de eventos precedentes) para localizar o ponto em que a troca ou o evento desqualificado ocorreu.

   Estas são a data e a hora de término do evento, que serão indicadas na linha do evento no registro de eventos do rack A, com um código de desqualificação indicando que o secundário foi desqualificado e um código correspondente no registro de eventos do rack B. Novamente, observe que, se o secundário não estiver presente, você poderá não consultar os códigos de desqualificação secundários no registro de eventos. Consulte Indicadores de Status de qualificação possíveis na página 205.

Chassis A

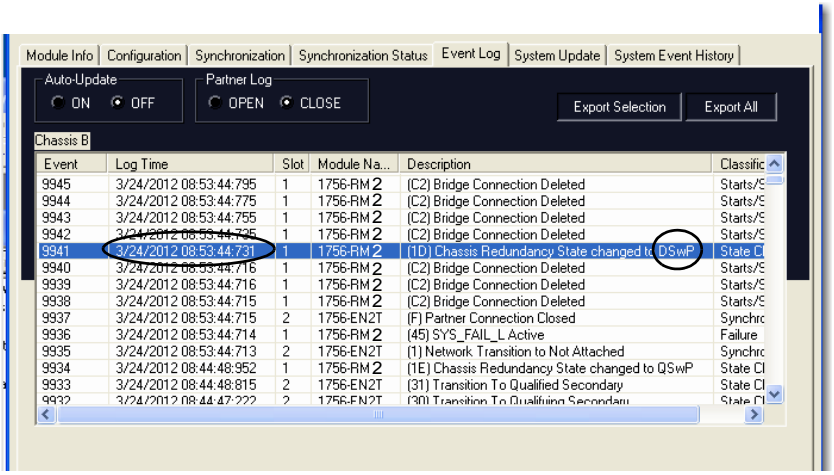
PwDS, data final e hora final no rack A. Esta é a hora em que o módulo de redundância experimentou um evento de desqualificação ou troca.



Eventos precedentes que podem indicar a causa da troca.

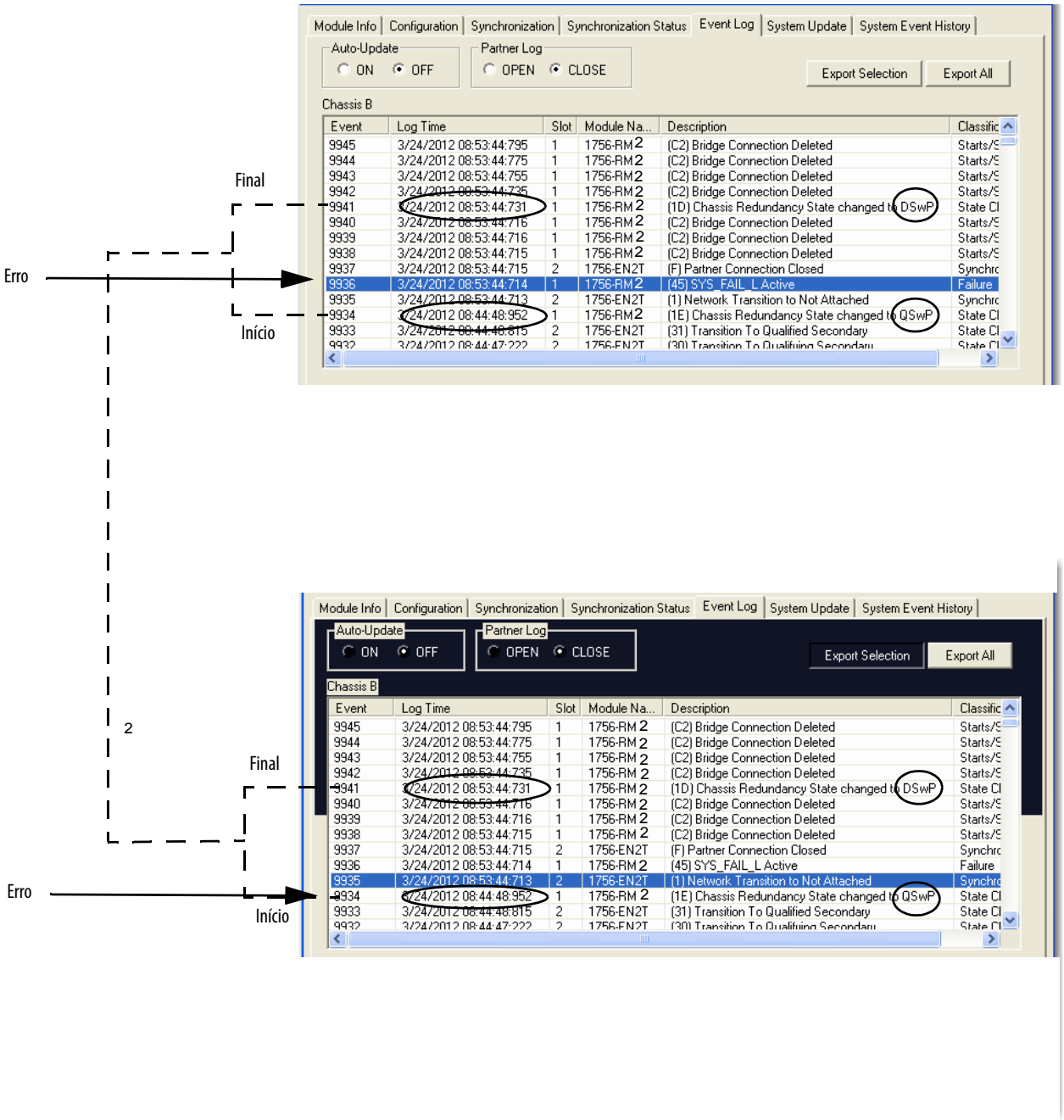
Chassis B

DSwP e data final e hora final correspondentes no rack A. Esta é a hora em que o módulo de redundância experimentou um evento de desqualificação ou troca.



6. Examine o intervalo de tempo entre o início do evento e o final do evento para localizar o erro que causou a desqualificação.

IMPORTANTE Esteja ciente de que este intervalo de tempo pode ser muito grande, dependendo do tempo decorrido desde o último evento de desqualificação.



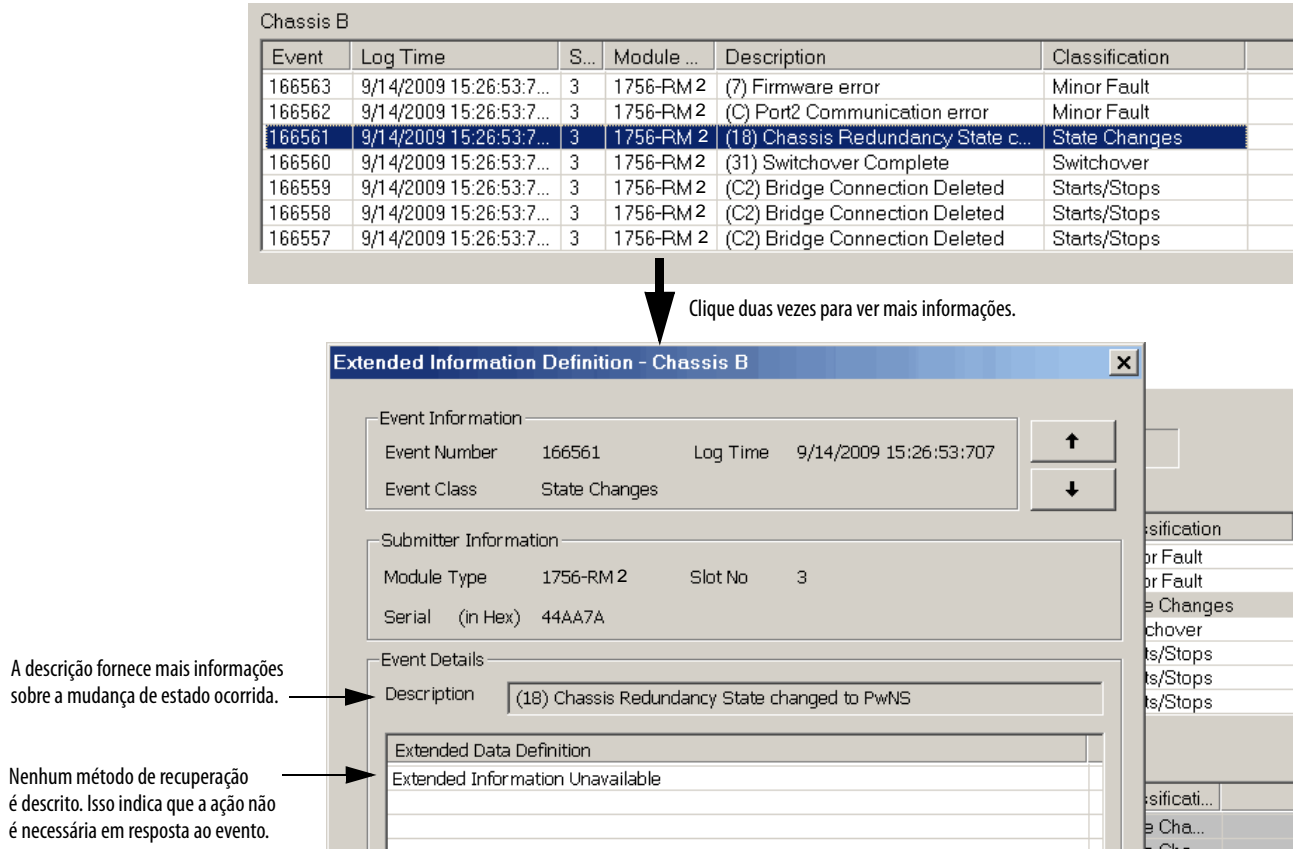
DICA

Você também pode usar a coluna Log Time para identificar um evento significativo. Faça uma varredura em um intervalo de tempo que corresponda à hora em que um evento foi relatado ou anunciado.

Além disso, você também pode tentar identificar eventos, encontrando diferenças entre os tempos registrados. Tais lacunas no tempo muitas vezes identificam eventos que exigem localização de falhas. Ao localizar as falhas através da identificação de lacunas nas entradas de tempo, lembre-se de que as lacunas em meses, dias ou minutos podem indicar uma mudança significativa no sistema.

Nem todos os eventos registrados indicam uma anomalia que precisa ser corrigida. Por exemplo, eventos classificados como falhas de advertência não justificam um comportamento corretivo, a menos que ocorram pouco antes de uma troca, falha grave ou mudança de estado **e** seja possível identificar que contribuíram para eventos seguintes.

7. Após localizar uma entrada de evento relacionada à anomalia cuja falha você localizou, clique duas vezes no evento para visualizar informações do evento estendido.



8. Visualize a descrição e as definições de dados estendidos.

   A descrição e as definições de dados estendidos podem ser usadas para obter mais informações sobre o evento e podem indicar um método de recuperação.

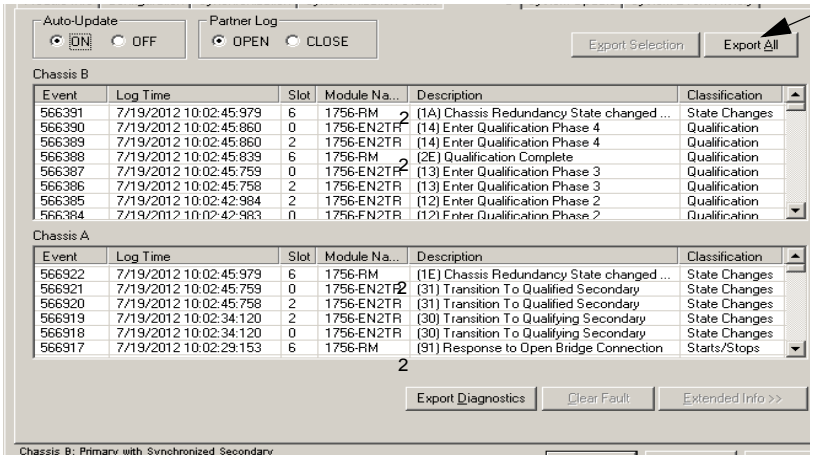
Tabela 38 – Indicadores de Status de qualificação possíveis

Código de estado	Descrição
PwQS	Primário com parceiro secundário qualificado (sincronizado)
QSwP	Secundário com parceiro primário qualificado (sincronizado)
DSwP	Secundário desqualificado com parceiro primário
DSwNP	Secundário desqualificado sem parceiro
PwDS	Primário com parceiro secundário desqualificado
PwNS	Primário sem parceiro secundário

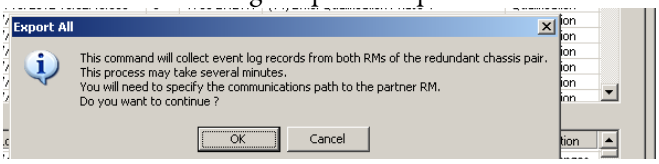
Exportar todos os registros de eventos

Para exportar os registros de eventos com o RMCT versão 8.01.05, siga estas etapas.

1. Abra o RMCT no módulo 1756-RM no rack primário e clique na guia Event Log.
2. Clique em Export All.

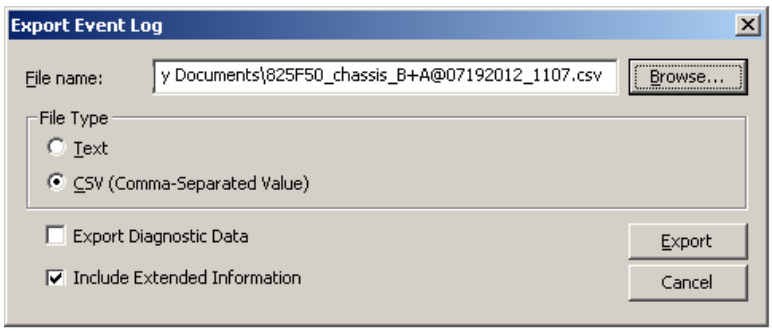


A caixa de diálogo Export All aparece.



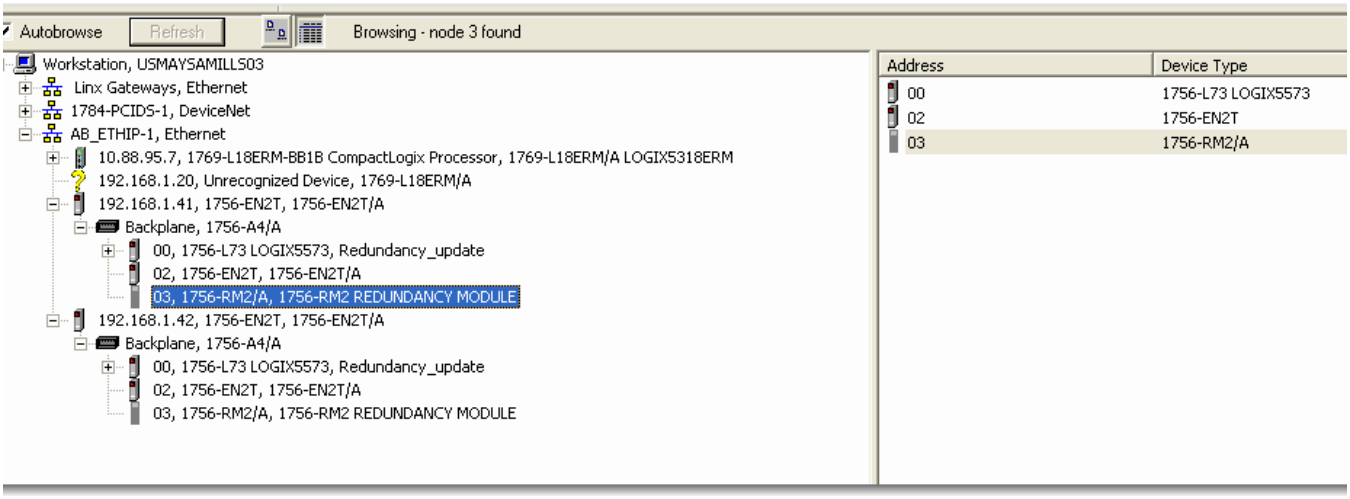
3. Clique em OK.

A tela de configuração Export Event Log aparece.



4. Para mudar o nome do arquivo ou salvar em local diferente do padrão, selecione o botão Browse.
5. Clique em Export.
6. Selecione o 1756-RM no rack secundário.

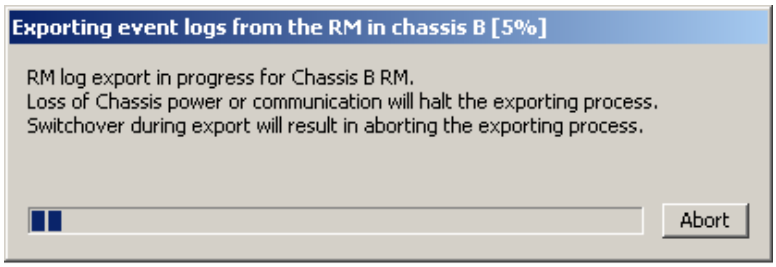
   No exemplo a seguir, o rack A é o rack secundário.



O rack primário exporta primeiro.

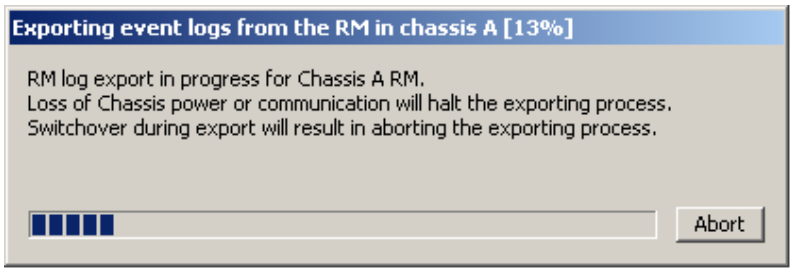
O status é exibido durante a exportação.

No exemplo a seguir, o rack B é o rack primário.

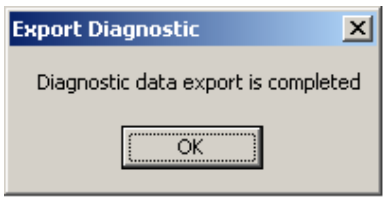


O rack secundário é exportado em seguida.

No exemplo a seguir, o rack A é o rack secundário.



Uma caixa de diálogo de confirmação será exibida quando a exportação for concluída.



7. Clique em OK.

Exportar diagnóstico

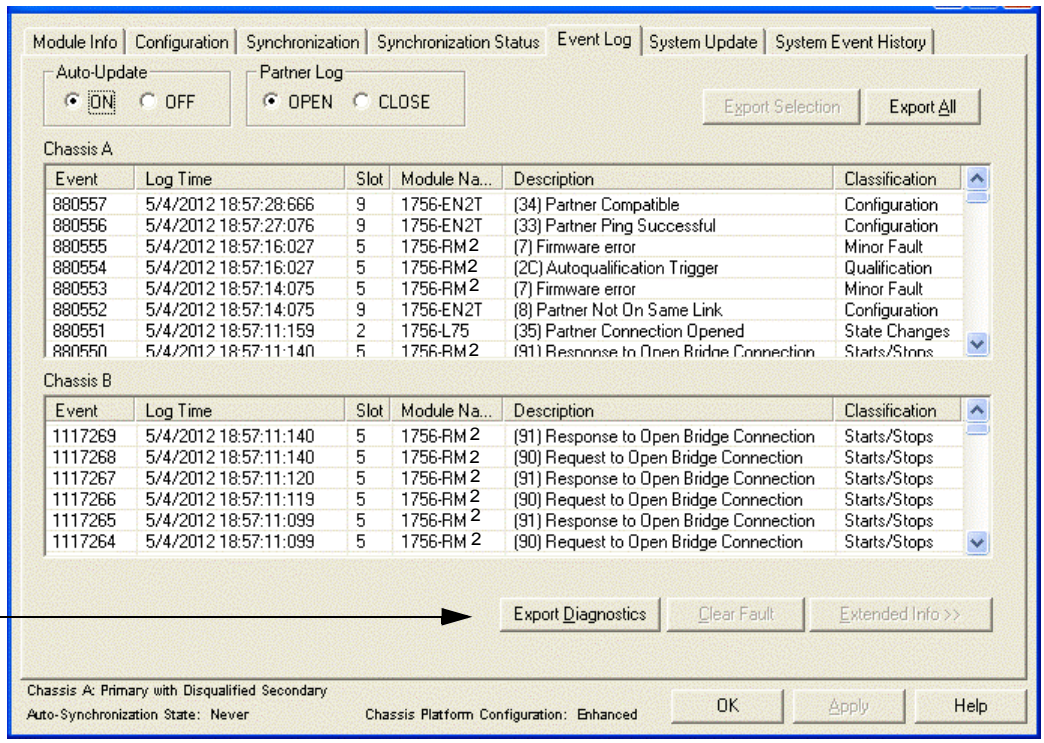
IMPORTANTE Exporte diagnósticos somente quando solicitado pelo suporte técnico da Rockwell Automation.

Você também pode clicar em Export Diagnostics, no caso de uma falha no módulo de redundância 1756. Clique em Export Diagnostics para coletar e salvar os dados de diagnóstico do módulo de redundância e de seu parceiro, se uma falha de firmware irrecuperável ocorrer. Uma falha irrecuperável é indicada por uma luz "OK" vermelha na parte frontal do módulo de redundância e uma mensagem de falha que atravessa a tela de anúncio. Quando você clica em Export Diagnostics, são registradas informações que podem ser usadas pela engenharia da Rockwell Automation para determinar a causa da falha.

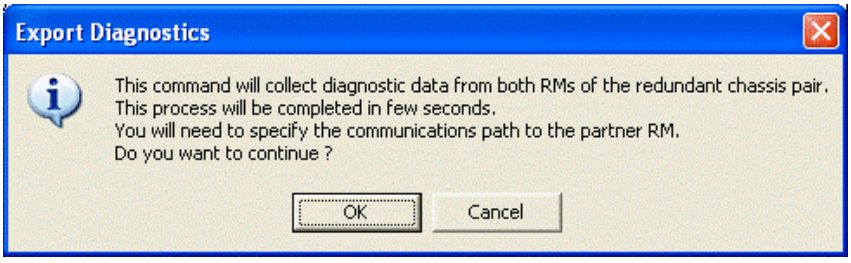
Como a informação de diagnóstico para o módulo de redundância e seu parceiro de redundância são registrados, um caminho de comunicação para o RM parceiro também faz parte do processo de obtenção dos diagnósticos.

Siga estas etapas.

1. Clique em Clear Fault se estiver habilitado, pois pode ser necessário remover as falhas antes de usar Export Diagnostics.
2. Clique em Export Diagnostics.

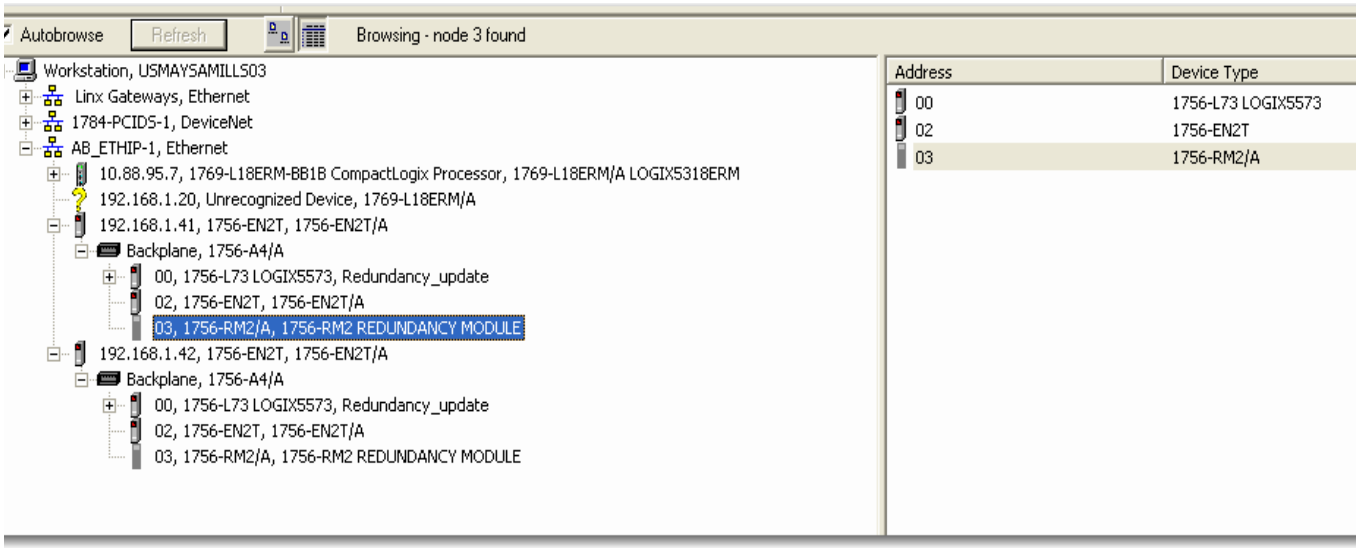


A caixa de diálogo Export Diagnostics aparece e pede para continuar a especificação de um caminho de comunicação.



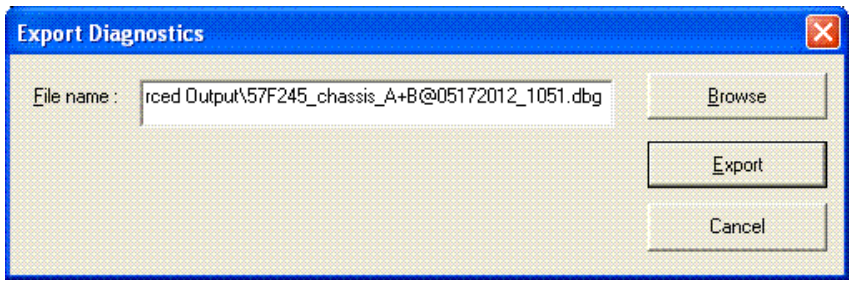
3. Clique em OK para especificar o caminho de comunicação através do software RSWho.

   A janela do RSWho aparece.



4. Selecione o caminho de comunicação com o parceiro ou módulo secundário e clique em OK.

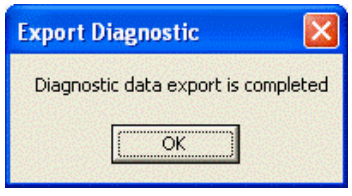
   A caixa de diálogo Export Diagnostics aparecerá e solicitará que você especifique um local para salvar o arquivo de exportação.



5. Nomeie e salve o arquivo de exportação.
6. Clique em Export.

   Pode levar alguns minutos para que todos os dados sejam exportados.

   A caixa de diálogo Export Diagnostic Complete aparece após a exportação ser concluída.



7. Clique em OK.

Encaminhe o arquivo de diagnóstico para o suporte técnico da Rockwell Automation somente se for solicitado a fazê-lo.

Contato com o suporte técnico da Rockwell Automation

Se você tentou usar os registros de eventos para solucionar problemas do sistema redundante e não obteve sucesso, prepare-se para entrar em contato com o suporte técnico da Rockwell Automation exportando os registros de eventos dos módulos de redundância primário **e** secundário. O representante do suporte técnico que auxilia você usará esses arquivos para ajudar a determinar a causa de uma troca ou anomalia.

Para mais informações sobre como exportar os registros de eventos, consulte Exportar dados de registros de eventos na página 121.

Status do protetor causando falha de sincronização

Para determinar se uma anomalia do status do protetor está causando uma falha de sincronização, você pode visualizar a tela de status do módulo ControlNet, ou pode verificar o status do protetor usando o software RSNetWorx for ControlNet.

DICA Para evitar anomalias com o status do protetor, sempre aplique reset na configuração do módulo ControlNet de um módulo a ser utilizado como substituto **antes** de inserir e conectar o módulo em uma rede ControlNet.

Para mais informações sobre como remover a configuração do módulo ControlNet, consulte Carregamentos cruzados automáticos do protetor na página 100.

Verificação da tela de status do módulo

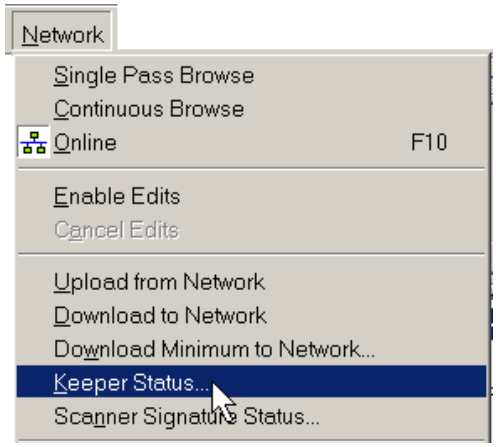
Se a tela de status dos módulos ControlNet no rack redundante indicar esses erros, você precisa executar uma ação corretiva:

- Keeper: Unconfigured
- Keeper: Unconfigured (data format changed)
- Keeper: Unconfigured (slot changed)
- Keeper: Unconfigured (net address changed)
- Keeper: Signature Mismatch
- Keeper: None Valid on Network

Verificar o status do protetor no software RSNetWorx for ControlNet

Para verificar o status dos protetores na rede ControlNet, abra o RSNetWorx for ControlNet e acesse o status do protetor no menu Network.

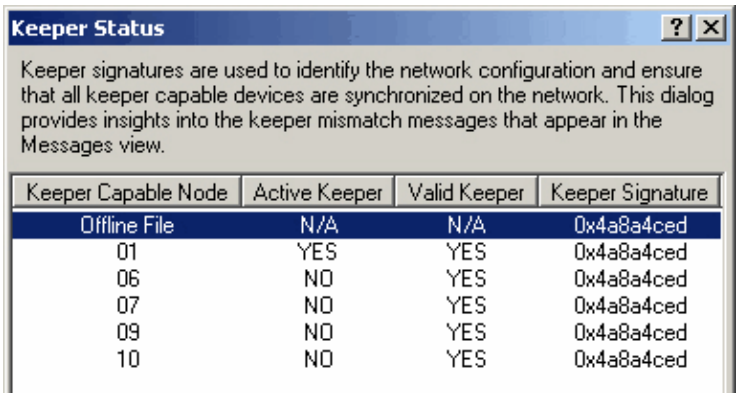
Figura 62 – Status do protetor da rede



Protetores e assinaturas válidos

Este exemplo mostra uma caixa de diálogo Keeper Status em que a rede ControlNet é composta de protetores e assinaturas válidos.

Status e assinaturas válidos do protetor

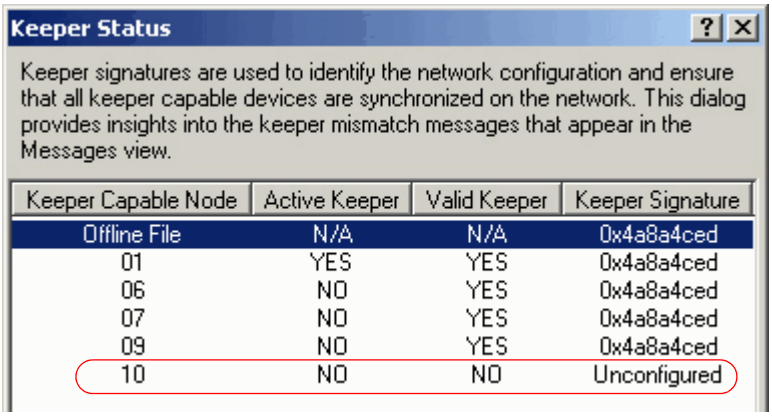


Protetor desconfigurado

O exemplo abaixo mostra a caixa de diálogo Keeper Status, em que um módulo tem status desconfigurado. Além do status mostrado, a tela de status do módulo indica Keeper: Unconfigured (node address changed).

Este erro ocorre quando o endereço do nó do módulo foi alterado. Após alterar o endereço do nó, o módulo foi utilizado como substituto e inserido no rack redundante.

Figura 63 – Status do protetor - desconfigurado



Para corrigir essa anomalia, execute uma destas ações:

- Selecione o módulo desconfigurado e clique em Update Keeper.
- Reprograme a rede ControlNet.

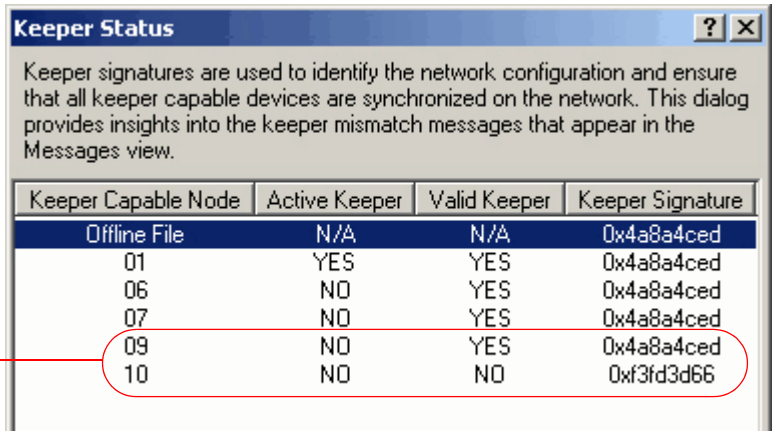
Diferença de assinatura do protetor

Este exemplo mostra módulos ControlNet no rack redundante que não têm as mesmas assinaturas do protetor. Com essa anomalia, a tela do módulo ControlNet indica Keeper: Signature Mismatch.

Essa anomalia pode ocorrer se um módulo ControlNet configurado para o mesmo nó de outra rede for utilizado para substituir um módulo ControlNet com o mesmo endereço de nó no rack redundante.

Figura 64 – Status do protetor – Diferença de assinatura

Módulos ControlNet no rack redundante com diferentes assinaturas do protetor.



Para **corrigir** essa anomalia, execute uma destas ações:

- Selecione o módulo desconfigurado e clique em Update Keeper.
- Reprograme a rede ControlNet.

Conexão perdida com a rede do parceiro

Se uma conexão de rede de parceiros entre um par de racks redundantes for perdida, pode ocorrer uma mudança ou troca de estado. Essas mudanças de estado podem resultar em:

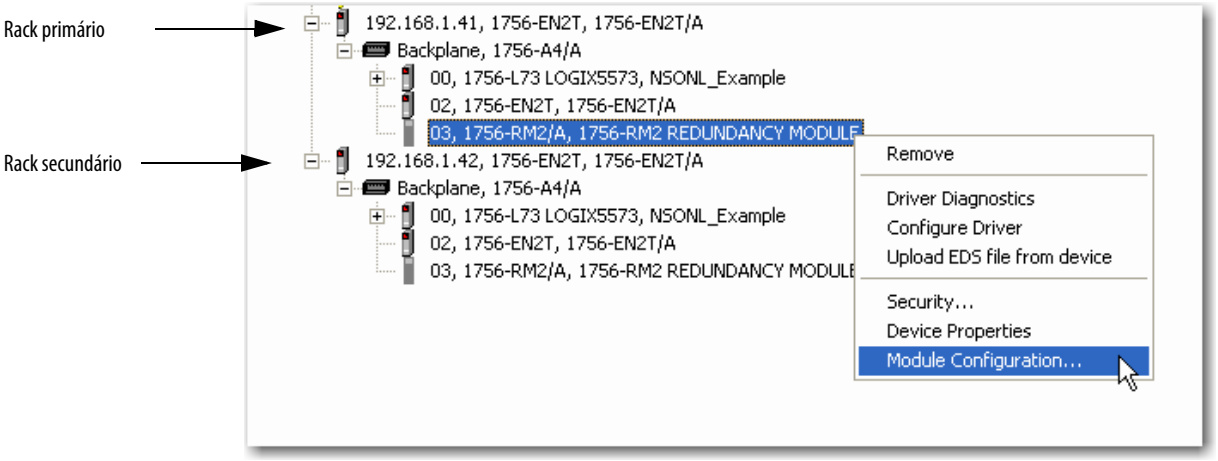
- Primário com secundário qualificado alterado para primário com secundário desqualificado
- Secundário qualificado com primário para secundário desqualificado com primário

Para usar o registro de eventos e determinar se uma conexão de rede de parceiro perdida causou uma mudança de estado, execute estas etapas.

IMPORTANTE Este exemplo mostra uma perda de conexão em uma rede ControlNet. As mesmas etapas se aplicam se a conexão for perdida em uma rede Ethernet/IP.

1. Abra o software RSLinx Classic e acesse o RMCT do módulo de redundância primário.

   Este é o rack que anteriormente era secundário e agora é primário.



2. Localize o último evento que indica a qualificação e o status corretos.

Registro de eventos do rack primário

Chassis B

Event	Log Time	S...	Module ...	Description	Classification
168170	9/25/2009 10:27:08:2...	3	1756-RM 2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/Stops
168169	9/25/2009 10:27:08:2...	3	1756-RM 2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/Stops
168168	9/25/2009 10:27:08:2...	3	1756-RM 2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/Stops
168167	9/25/2009 10:27:08:2...	3	1756-RM 2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/Stops
168166	9/25/2009 10:27:08:2...	3	1756-RM 2	(C2) Bridge Connection Deleted	Starts/Stops
168165	9/25/2009 10:27:08:1...	3	1756-RM 2	(BD) SYS_FAIL_L Active in Partner RM	Failure
168164	9/25/2009 10:27:08:1...	3	1756-RM 2	(30) Switchover Attempted	Switchover
168163	9/25/2009 10:11:52:2...	3	1756-RM 2	(32) Autoqual. State Change	Configuration
168162	9/25/2009 10:11:52:2...	3	1756-RM 2	(F) Autoqual. Option Set to 'Always'	Configuration
168161	9/25/2009 10:11:38:9...	3	1756-RM 2	(1E) Chassis Redundancy State changed...	State Changes
168160	9/25/2009 10:11:38:9...	2	1756-CN...	(31) Transition To Qualified Secondary	State Changes
168159	9/25/2009 10:11:24:3...	2	1756-CN...	(30) Transition To Qualifying Secondary	State Changes
168158	9/25/2009 10:10:55:3...	3	1756-RM 2	(91) Response to Open Bridge Connection	Starts/Stops
168157	9/25/2009 10:10:55:3...	2	1756-CN...	(10) Partner Connection Opened	Synchronization
168156	9/25/2009 10:10:55:3...	3	1756-RM 2	(90) Request to Open Bridge Connection	Starts/Stops

A troca é iniciada.

O evento indica o estado do rack como secundário qualificado.

3. Abra o registro de eventos do rack secundário, pois a causa da troca não é aparente.

4. Use a hora da ocorrência de troca encontrada no rack primário para identificar o evento correspondente no rack secundário.

   A troca indicada no registro do rack primário ocorreu às 10:27:08.

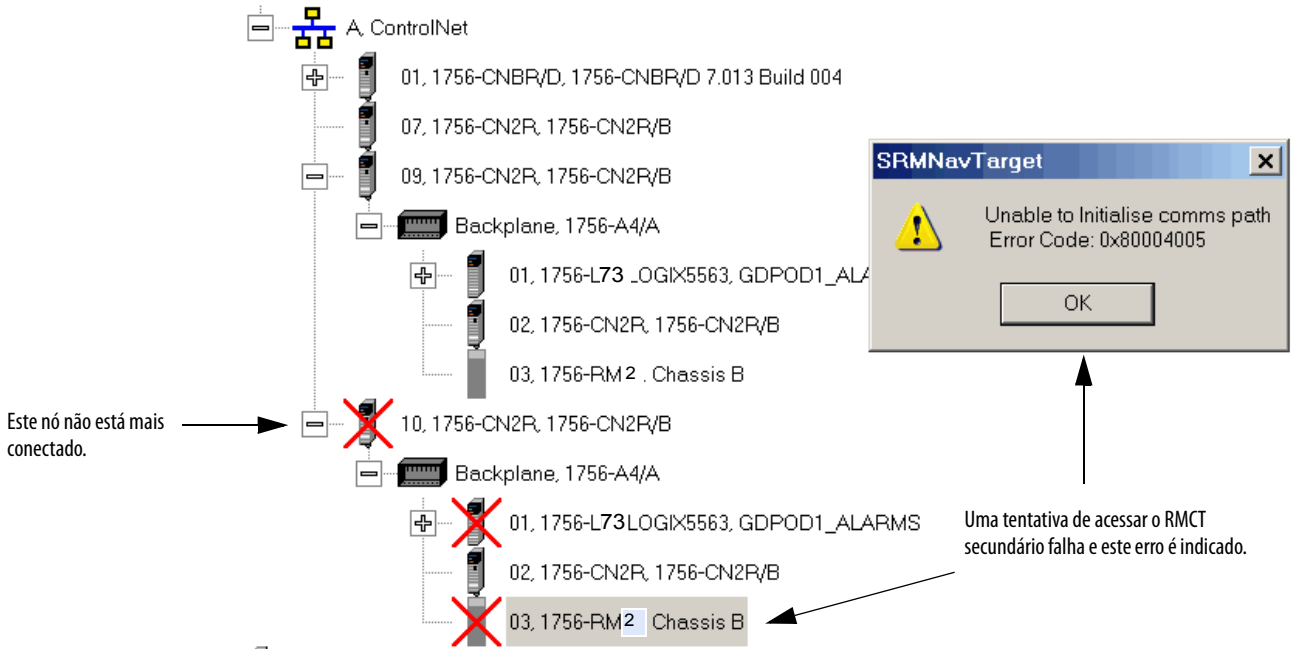
Registro de eventos do rack secundário

Chassis A

Event	Log Time	S...	Module ...	Description	Classification
325816	9/25/2009 10:27:08:3...	3	1756-RM2	(46) SYS_FAIL_L Inactive	Failure
325815	9/25/2009 10:27:08:2...	2	1756-CN...	(1) Network Transition to Not Attached	Synchronization
325814	9/25/2009 10:27:08:1...	3	1756-RM2	(45) SYS_FAIL_L Active	Failure
325813	9/25/2009 10:27:08:1...	3	1756-RM2	(30) Switchover Attempted	Switchover
325812	9/25/2009 10:27:08:1...	2	1756-CN...	(2) Network Not Attached Warning	Synchronization
325811	9/25/2009 10:11:52:2...	3	1756-RM2	(32) Autoqual. State Change	Configuration

Os eventos correspondentes no registro do rack secundário indicam que a rede não está conectada e que o sinal de backplane SYS_FAIL_LActive está ativo. Ambos os eventos indicam um erro na conexão do módulo ControlNet para a rede.

5. Confirme o erro de conexão ControlNet navegando na rede pelo software RSLinx Classic.



Para recuperar de uma desconexão da rede ControlNet, execute as seguintes ações:

- Verifique todas as conexões de derivação e da linha tronco ControlNet. Corrija eventuais desconexões ou outras anomalias de conexão.
- Se o parâmetro Auto-Synchronization não estiver definido como Always, use os comandos na guia Synchronization do RMCT para sincronizar seu rack.

Para obter mais informações sobre localização de falhas da rede ControlNet, consulte os módulos ControlNet no Logix5000 Control System User Manual, publicação CNET-UM001.

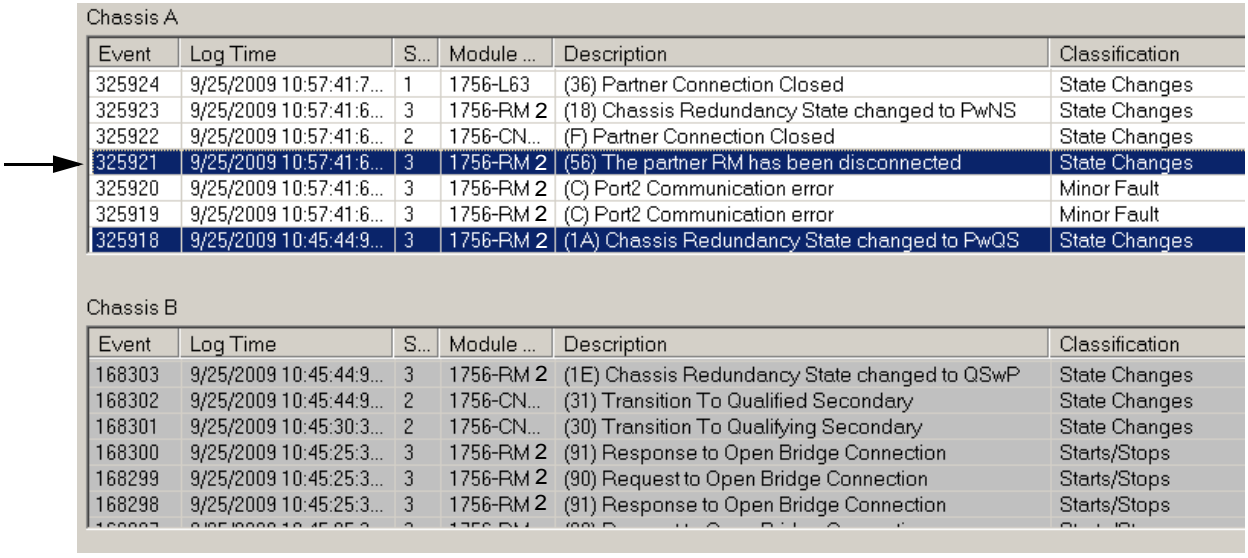
Para recuperar de uma desconexão da rede Ethernet/IP, execute as seguintes ações:

- Verifique todas as conexões de chaves e rede Ethernet/IP.
- Se o parâmetro Auto-Synchronization não estiver definido como Always, use os comandos na guia Synchronization do RMCT para sincronizar seu rack.

Para mais informações sobre a localização de falhas e anomalias de rede Ethernet/IP, consulte os módulos de Ethernet/IP no Manual do usuário do sistema de controle Logix5000, publicação ENET-UM001.

Conexão perdida do módulo de redundância

Para determinar se a conexão entre os módulos de redundância causou uma troca ou mudança de estado, abra o registro de eventos do módulo de redundância que no momento é o primário.



Chassis A

Event	Log Time	S...	Module ...	Description	Classification
325924	9/25/2009 10:57:41:7...	1	1756-L63	(36) Partner Connection Closed	State Changes
325923	9/25/2009 10:57:41:6...	3	1756-RM 2	(18) Chassis Redundancy State changed to PwNS	State Changes
325922	9/25/2009 10:57:41:6...	2	1756-CN...	(F) Partner Connection Closed	State Changes
325921	9/25/2009 10:57:41:6...	3	1756-RM 2	(56) The partner RM has been disconnected	State Changes
325920	9/25/2009 10:57:41:6...	3	1756-RM 2	(C) Port2 Communication error	Minor Fault
325919	9/25/2009 10:57:41:6...	3	1756-RM 2	(C) Port2 Communication error	Minor Fault
325918	9/25/2009 10:45:44:9...	3	1756-RM 2	(1A) Chassis Redundancy State changed to PwQS	State Changes

Chassis B

Event	Log Time	S...	Module ...	Description	Classification
168303	9/25/2009 10:45:44:9...	3	1756-RM 2	(1E) Chassis Redundancy State changed to QSwP	State Changes
168302	9/25/2009 10:45:44:9...	2	1756-CN...	(31) Transition To Qualified Secondary	State Changes
168301	9/25/2009 10:45:30:3...	2	1756-CN...	(30) Transition To Qualifying Secondary	State Changes
168300	9/25/2009 10:45:25:3...	3	1756-RM 2	(91) Response to Open Bridge Connection	Starts/Stops
168299	9/25/2009 10:45:25:3...	3	1756-RM 2	(90) Request to Open Bridge Connection	Starts/Stops
168298	9/25/2009 10:45:25:3...	3	1756-RM 2	(91) Response to Open Bridge Connection	Starts/Stops

O registro de eventos indica claramente que um dos módulos de redundância foi desconectado. Além disso, o registro do rack secundário esmaecido indica que o módulo não está conectado.

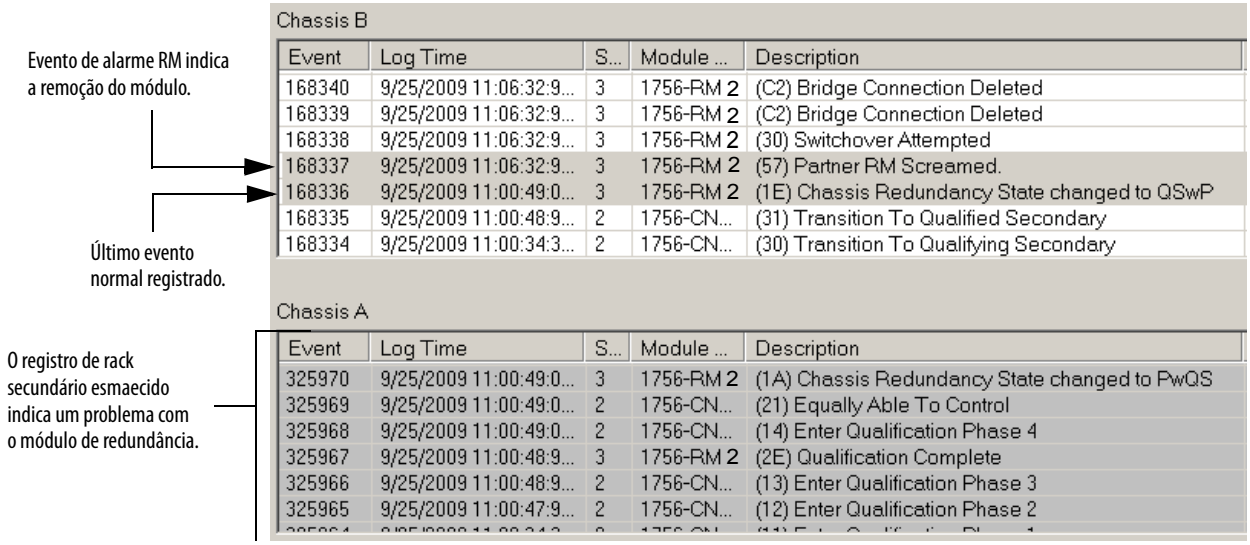
Para resolver essa anomalia, verifique o cabo intermódulo que conecta os módulos de redundância. Verifique se ele está devidamente conectado e não está cortado.

Além disso, se o parâmetro Auto-Synchronization deste sistema não estiver definido para Always, use os comandos na guia Synchronization para sincronizar o rack após a anomalia estar resolvida.

Módulo de redundância ausente

Para determinar se um módulo de redundância ausente causou uma mudança de estado e troca, acesse o registro de eventos do rack que no momento é o primário.

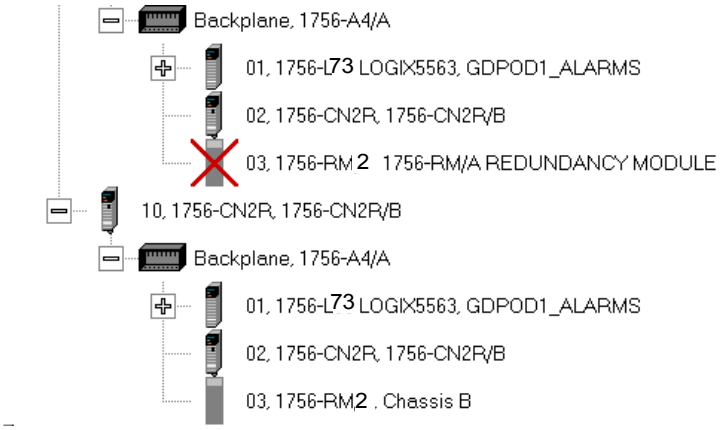
Figura 65 – Registro de eventos com evento de alarme RM de parceiro



O evento de alarme RM de parceiro é registrado pelo módulo de redundância antes de ser desconectado. Dependendo da causa da ausência do módulo, o evento de alarme RM de parceiro pode não ser registrado antes da perda do módulo.

Você também pode navegar até o módulo de redundância no software RSLinx Classic para determinar se ele está conectado à rede. Um X vermelho sobre o módulo de redundância indica que ele não está no rack.

Figura 66 – Módulo de redundância ausente no software RSLinx Classic



Para corrigir a anomalia do módulo ausente, verifique antes se o módulo de redundância está instalado corretamente no rack e está energizado corretamente. Em seguida, verifique o cabo intermódulo que conecta os módulos de redundância.

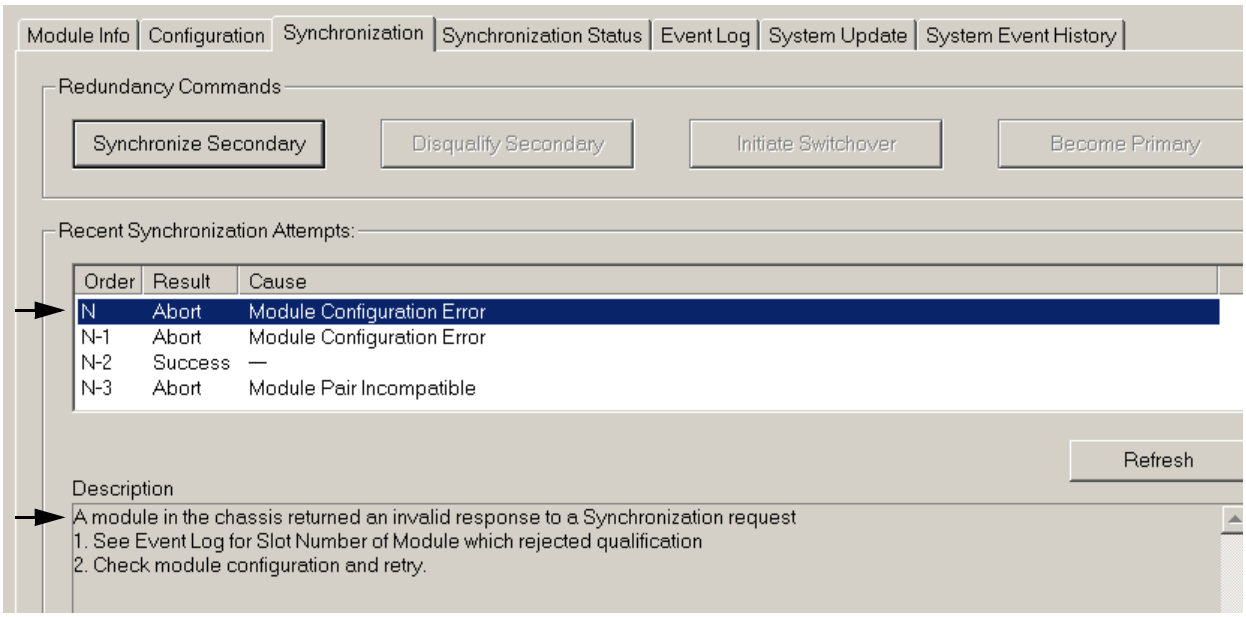
Após verificar que o módulo está instalado e energizado, pode ser necessário sincronizar o rack usando os comandos de sincronização na guia Synchronization. Utilize os comandos de sincronização se o parâmetro Auto-Synchronization para o rack não estiver definido para Always.

Qualificação cancelada devido a um controlador não redundante

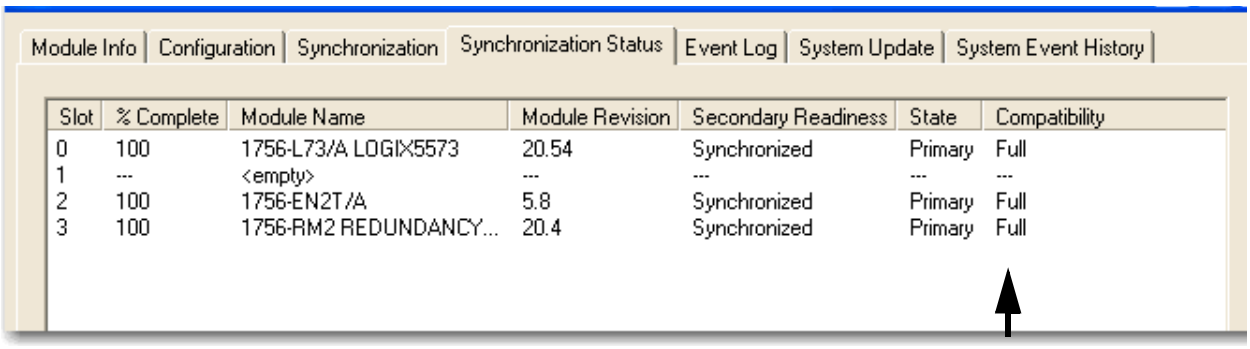
Se você colocar um controlador que não está habilitado para redundância no rack redundante, a qualificação e a sincronização falharão. Para determinar se sua falha de sincronização é devida a um controlador não redundante, siga estas etapas.

1. Se ainda não estiver aberto, abra o RMCT do módulo primário.
2. Clique na guia Synchronization e visualize o registro Recent Synchronization Status Attempts.

   O registro indica que há um erro de configuração do módulo.
3. Selecione a tentativa cancelada para visualizar a descrição.

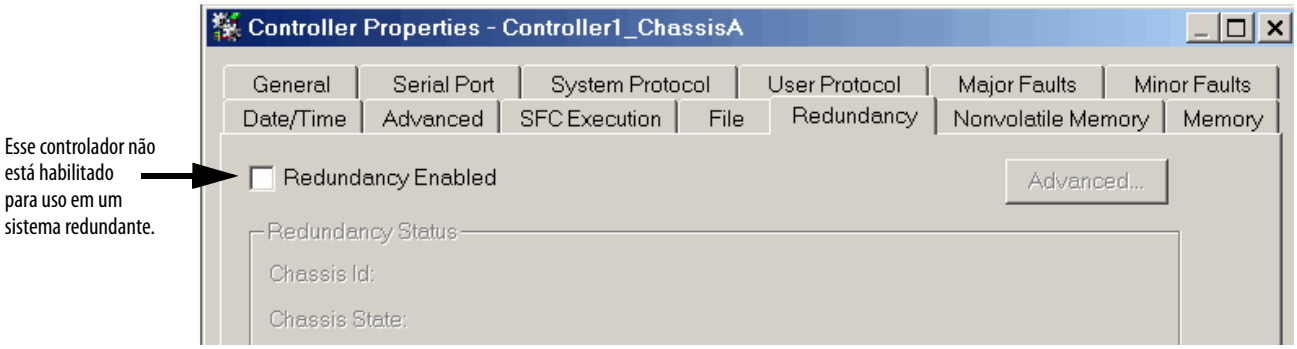


4. Clique na guia Synchronization Status para verificar a compatibilidade entre os módulos.



Todos os módulos são indicados como totalmente compatíveis.

5. Abra o RSLogix 5000 e acesse on-line o controlador primário no sistema.
6. Abra as propriedades do controlador e verifique se Redundancy Enabled está marcada.



Se Redundancy Enabled **não** estiver selecionada, execute as seguintes ações:

- Execute uma destas ações:
  - Remova os controladores que não possuem Redundancy Enabled.
  - Habilite o controlador para redundância e faça outras alterações no programa para acomodar redundância.
- Após retirar ou corrigir o ajuste de parâmetro Redundancy Enabled, tente sincronizar o sistema redundante novamente.

Eventos do controlador

Ocasionalmente, eventos relacionados ao controlador podem ser registrados no registro de eventos do RMCT. Em alguns casos, as anomalias são atualizações de status específicas e não indicam uma anomalia que exige localização de falhas.

Em outros casos, a descrição do evento pode indicar Program Fault Cleared ou uma descrição semelhante de uma anomalia resolvida. Se esses tipos de eventos não são seguidos por mudanças de estado ou trocas, não indicam anomalias que exigem localização de falhas.

Se um evento registrado por um controlador no sistema redundante é seguido por uma mudança de estado ou troca, use o software RSLogix 5000 acessar on-line o controlador e determinar a causa da falha. Para mais informações sobre como usar o software RSLogix 5000 para solucionar uma falha, consulte a seção intitulada Usar o software RSLogix 5000 para visualizar erros em página 195.

Notas:

Indicadores de status

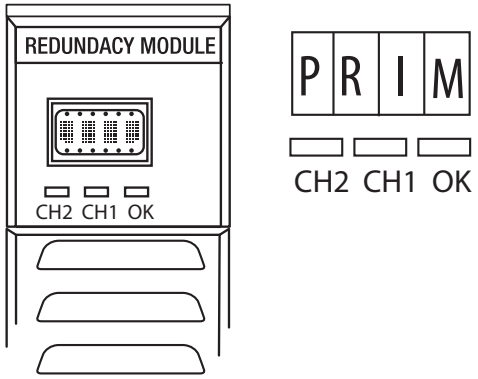
Tópico	Página
Indicadores de status do módulo de redundância	221

Indicadores de status do módulo de redundância

Os módulos de redundância têm estes indicadores de status de diagnóstico.

Indicadores de status do 1756-RM2/A e do 1756-RM2XT

Figura 67 – Indicadores de status de módulo de redundância para os módulos 1756-RM2/A e 1756-RM2XT



Tela de status do módulo

A tela de status do módulo fornece informações de diagnóstico.

Tabela 39 – Tela de status do módulo

Tela de status do módulo	Descrição
	Tela de quatro caracteres executando autoteste na energização. Nenhuma ação necessária.
Txxx	O módulo de redundância está executando um autoteste na energização. (xxx representa um número hexadecimal de identificação do teste.) Aguarde até que o autoteste seja concluído. Nenhuma ação necessária.
XFER	A atualização de firmware do aplicativo está em andamento. Aguarde até que a atualização de firmware seja concluída. Nenhuma ação necessária.
ERAS	Modo Boot - Apagando o firmware do módulo de redundância atual
PROG	Modo Flash b - Atualizando firmware do módulo de redundância Aguarde até que a atualização de firmware seja concluída. Nenhuma ação necessária.
????	Resolvendo estado inicial do módulo de redundância Aguarde até que a resolução de estado seja concluída. Nenhuma ação necessária.

Tabela 39 – Tela de status do módulo

Tela de status do módulo	Descrição
PRIM	Módulo de redundância primário. O módulo está funcionando como módulo primário. Nenhuma ação necessária.
DISQ	Módulo de redundância secundário desqualificado. Verifique o tipo e a revisão do módulo parceiro secundário.
QFNG	Qualificando o módulo de redundância secundário. Status do sistema redundante. Nenhuma ação necessária.
SYNC	Módulo de redundância secundário qualificado. Status do sistema redundante. Nenhuma ação necessária.
LKNG	Módulo de redundância secundário que está em processo de bloqueio para atualização.
LOCK	Módulo de redundância secundário que está bloqueado para atualização.
Exxx	Ocorreu falha grave (xxx representa um código de erro ou falha, com os dois caracteres menos significativos na casa decimal). Use o código do ID do erro para diagnosticar e solucionar o erro. Para obter mais informações sobre os códigos de erro, consulte Códigos de falha do módulo de redundância e mensagens na tela na página 227.
EEPROM Update Required	EEPROM integrado está vazio. Substitua o módulo.
BOOT Erase Error	Erro ao apagar dispositivo NVS durante atualização da imagem de inicialização do sistema. Ligue e desligue o módulo. Se o erro persistir, substitua o módulo.
BOOT Program Error	Erro ao gravar em dispositivo NVS durante atualização da imagem de inicialização do sistema. Ligue e desligue o módulo. Se o erro persistir, substitua o módulo.
APP Erase Error	Erro ao apagar dispositivo NVS durante atualização da imagem do aplicativo. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
APP Program Error	Erro ao gravar em dispositivo NVS durante atualização da imagem do aplicativo. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
CONFIG Erase Error	Erro ao apagar dispositivo NVS durante atualização da imagem de registro de configuração. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
CONFIG Program Error	Erro ao gravar em dispositivo NVS durante atualização da imagem de registro de configuração. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
EEPROM Write Error	Erro ao gravar em dispositivo EEPROM durante atualização da imagem de registro de configuração. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
Application Update Required	O módulo está executando o firmware de inicialização do sistema. Faça download do firmware do aplicativo obtido no respectivo pacote de redundância.
ICPT	Foi determinada uma linha de teste no backplane. Verifique se a mensagem de erro desaparece após a remoção de cada módulo, um de cada vez. Se o erro persistir, ligue e desligue o rack ou substitua-o.
!Cpt	Todos os módulos do rack não pertencem à mesma plataforma de redundância padrão ou aprimorada.
Untrusted Certificate Error	Os módulos 1756-RM2/A e 1756-RM2XT usam firmware assinado. Este erro aparece quando o conteúdo do certificado baixado ou sua assinatura para o firmware baixado são inválidos.

Indicadores de status OK

O indicador de status OK revela o estado atual do módulo de redundância.

Tabela 40 – Indicador de status OK

Estado do indicador	Descrição
Desligado	Módulo de redundância sem alimentação. Se necessário, ligue-o.
Vermelho sólido	Existe uma destas condições: • O módulo de redundância está realizando um autoteste durante a energização. Nenhuma ação necessária. • O módulo de redundância sofreu uma falha grave de encerramento. Ligue e desligue para remover a falha. Se a falha grave não for removida, substitua o módulo.
Vermelho intermitente	Existe uma destas condições: • O módulo de redundância está atualizando seu firmware. Nenhuma ação necessária. • O módulo de redundância foi configurado incorretamente. Verifique a configuração do módulo e corrija quaisquer problemas. • O módulo de redundância sofreu uma falha grave que pode ser apagada remotamente usando o RMCT.
Verde sólido	O módulo de redundância está funcionando normalmente. Nenhuma ação necessária.
Verde intermitente	O módulo de redundância está funcionando normalmente, mas não está se comunicando com os outros módulos de redundância no mesmo rack. Se necessário, estabeleça comunicação com o outro módulo de redundância.

Indicadores de statusCH1 e CH2

Os indicadores de status CH1 e CH2 revelam os seguintes estados do módulo.

Tabela 41 – Indicadores de status CH1 e CH2

Estado do indicador	Descrição
Desligado	Existe uma destas condições: • Sem alimentação • Falha grave no RM • Atualização do NVS
Vermelho sólido	Existe uma destas condições: • Sem transceptor conectado • Transceptor defeituoso ou com falha detectado • Transceptor com ID de fornecedor incorreto detectado
Vermelho intermitente	Por 1 segundo, depois desligado, indica energização.
Vermelho intermitente	Existe uma destas condições: • Erro de canal redundante • Nenhuma conexão a cabo
Verde intermitente(1)	Ligado por 256 ms para cada pacote recebido, então desligado. Canal de operação ativo. (Canal utilizado para a comunicação de dados entre os módulos 1756-RM2/A parceiros.)
Verde intermitente(1)	Indica que este canal está funcionando como canal reserva e está pronto para se tornar o canal ativo se o atual canal ativo falhar.
Unknown	Estado de operação ainda não determinado.

Estado do indicador	Descrição
Active	O canal está funcionando normalmente como o canal ativo.
Redundant	O canal está funcionando normalmente como o canal redundante.
Link Down	O canal está desconectado. Podem ser várias causas: – O cabo está desconectado, quebrado ou danificado – O sinal é fraco – O conector está solto – O módulo 1756-RM2 parceiro está desligado ou em um estado de falha grave
No SFP	Nenhum transceptor detectado. Podem ser várias causas: – Apresentou falha – Está conectado de modo frouxo – Não está instalado
SFP !Cpt	O transceptor não é suportado pela Rockwell Automation.
SFP Fail	O transceptor está em um estado de falha.

(1) Pode aparecer para CH1 ou CH2, mas não os dois ao mesmo tempo.

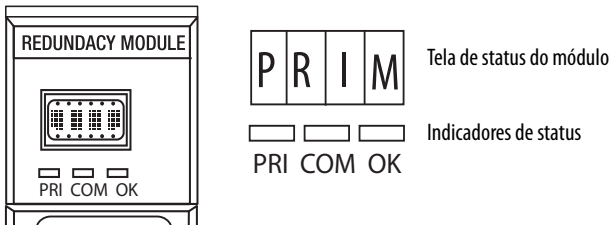
Mensagem de erro SFP

Use apenas conectável de tamanho reduzido (SFP) aprovado pela Rockwell Automation.

Quando um SFP incompatível está instalado no módulo 1756-RM2/A, o indicador de status CH1/CH2 fica em vermelho sólido e o software RMCT exibe a seguinte mensagem de erro na barra de status na parte inferior da tela: "SFP !Cpt."

Indicadores de status do 1756-RM/A e do 1756-RM/B

Figura 68 – Indicadores de status do módulo de redundância para módulos 1756-RM e 1756-RMXT



Tela de status do módulo

A tela de status do módulo fornece informações de diagnóstico.

Tabela 42 – Tela de status do módulo

Tela de status do módulo	Descrição
	Tela de quatro caracteres executando autoteste na energização. Nenhuma ação necessária.
Txxx	O módulo de redundância está executando um autoteste na energização. (xxx representa um número hexadecimal de identificação do teste.) Aguarde até que o autoteste seja concluído. Nenhuma ação necessária.
XFER	A atualização de firmware do aplicativo está em andamento. Aguarde até que a atualização de firmware seja concluída. Nenhuma ação necessária.

Tabela 42 – Tela de status do módulo

Tela de status do módulo	Descrição
ERAS	Modo de inicialização do sistema - Apagando atual firmware do módulo de redundância.
PROG	Modo de inicialização do sistema - Atualizando firmware do módulo de redundância. Aguarde até que a atualização de firmware seja concluída. Nenhuma ação necessária.
????	Resolvendo estado inicial do módulo de redundância. Aguarde até que a resolução de estado seja concluída. Nenhuma ação necessária.
PRIM	Módulo de redundância primário. O módulo está funcionando como módulo primário. Nenhuma ação necessária.
DISQ	Módulo de redundância secundário desqualificado. Verifique o tipo e a revisão do módulo parceiro secundário.
QFNG	Qualificando o módulo de redundância secundário. Status do sistema redundante. Nenhuma ação necessária.
SYNC	Módulo de redundância secundário qualificado. Status do sistema redundante. Nenhuma ação necessária.
LKNG	Módulo de redundância secundário que está em processo de bloqueio para atualização.
LOCK	Módulo de redundância secundário que está bloqueado para atualização.
Exxx	Ocorreu falha grave (xxx representa um código de erro ou falha, com os dois caracteres menos significativos na casa decimal). Use o código do ID do erro para diagnosticar e solucionar o erro. Para obter mais informações sobre os códigos de erro, consulte Códigos de falha do módulo de redundância e mensagens na tela na página 227.
EEPROM Update Required	EEPROM integrado está vazio. Substitua o módulo.
BOOT Erase Error	Erro ao apagar dispositivo NVS durante atualização da imagem de inicialização do sistema. Ligue e desligue o módulo. Se o erro persistir, substitua o módulo.
BOOT Program Error	Erro ao gravar em dispositivo NVS durante atualização da imagem de inicialização do sistema. Ligue e desligue o módulo. Se o erro persistir, substitua o módulo.
APP Erase Error	Erro ao apagar dispositivo NVS durante atualização da imagem do aplicativo. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
APP Program Error	Erro ao gravar em dispositivo NVS durante atualização da imagem do aplicativo. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
CONFIG Erase Error	Erro ao apagar dispositivo NVS durante atualização da imagem de registro de configuração. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
CONFIG Program Error	Erro ao gravar em dispositivo NVS durante atualização da imagem de registro de configuração. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
EEPROM Write Error	Erro ao gravar em dispositivo EEPROM durante atualização da imagem de registro de configuração. Ligue e desligue o módulo de redundância. Se o erro persistir, substitua o módulo.
Application Update Required	O módulo está executando o firmware de inicialização do sistema. Faça download do firmware do aplicativo obtido no respectivo pacote de redundância.
ICPT	Foi determinada uma linha de teste no backplane. Verifique se a mensagem de erro desaparece após a remoção de cada módulo, um de cada vez. Se o erro persistir, ligue e desligue o rack ou substitua-o.
!Cpt	Todos os módulos do rack não pertencem à mesma plataforma de redundância padrão ou aprimorada.

Indicadores de status OK

O indicador de status OK revela o estado atual do módulo de redundância.

Tabela 43 – Indicador de status OK

Estado do indicador	Descrição
Desligado	Módulo de redundância sem alimentação. Se necessário, ligue-o.
Vermelho sólido	Existe uma destas condições: • O módulo de redundância está realizando um autoteste durante a energização. Nenhuma ação necessária. • O módulo de redundância sofreu uma falha grave. Ligue e desligue para remover a falha. Se a falha grave não for removida, substitua o módulo.
Vermelho intermitente	Existe uma destas condições: • O módulo de redundância está atualizando seu firmware. Nenhuma ação necessária. • O módulo de redundância foi configurado incorretamente. Verifique a configuração do módulo e corrija quaisquer problemas. • O módulo de redundância sofreu uma falha leve. Ligue e desligue para remover a falha. Se a falha grave não for removida, substitua o módulo.
Verde sólido	O módulo de redundância está funcionando normalmente. Nenhuma ação necessária.
Verde intermitente	O módulo de redundância está funcionando normalmente, mas não está se comunicando com o outro módulo de redundância. Se necessário, estabeleça comunicação com o outro módulo de redundância.

Indicador de status da comunicação

O indicador de status da comunicação indica atividade na comunicação do módulo de redundância entre os racks do par de racks redundantes.

Tabela 44 – Indicador de status da comunicação

Estado do indicador	Descrição
Desligado	Existe uma destas condições: • Módulo sem alimentação. Ligue o módulo. • Não existe qualquer comunicação entre os módulos de redundância no par de racks redundantes. Diagnostique a configuração de redundância para saber por que não há comunicação.
Vermelho < 1 segundo	O módulo foi iniciado e estabeleceu comunicação de parceria. Nenhuma ação necessária.
Vermelho sólido	O módulo sofreu uma falha de comunicação crítica. Ligue e desligue para remover a falha. Se a falha grave não for removida, substitua o módulo.
Verde intermitente > 250 ms	Atividade de comunicação presente. Nenhuma ação necessária.

Indicador de status do estado do rack

O indicador de status de estado do rack (PRI) identifica se o rack é primário. O indicador de status PRI no módulo de redundância primário permanece em verde sólido, e o indicador de status PRI no módulo de redundância secundário permanece desligado.

Códigos de falha do módulo de redundância e mensagens na tela

Os módulos de redundância podem apresentar alguma destas falhas.

Tabela 45 – Códigos de falha do módulo

Tipo de falha	Descrição
Falha de advertência recuperável	Este tipo de falha resulta nestas condições: • A falha não interrompe as operações de redundância e oferece a você um mecanismo de recuperação. • O módulo pode eliminar algumas falhas de advertência recuperáveis por conta própria.
Falha de advertência irrecuperável	Este tipo de falha resulta nestas condições: • A falha não interrompe as operações de redundância. • Nenhum mecanismo de recuperação está disponível.
Falha grave recuperável	A falha afeta as operações de redundância, embora o efeito possa não ser imediato. Por exemplo, se a falha ocorreu no módulo de redundância secundário, o rack secundário será desqualificado e não será capaz de assumir o controle se o módulo de redundância primário falhar.
Falha grave irrecuperável	Este tipo de falha resulta nestas condições: • Esta é uma falha crítica. As operações de redundância serão interrompidas. • Pode ocorrer uma transição. • Nenhum mecanismo de recuperação está disponível. • Pode ser preciso substituir o módulo.

Quando o módulo de redundância passar por uma falha, a indicação do tipo de falha é apresentada nestes métodos:

- Registro de eventos
- Tela de status do módulo

IMPORTANTE Esta seção descreve um **subconjunto de códigos de falha do módulo** que você pode ver no registro de eventos ou na tela de status do módulo.

Se você vir um código de falha não incluído neste capítulo, entre em contato com a Rockwell Automation para obter ajuda na solução dessa falha.

Registro de eventos quando o módulo de redundância apresenta falha

O módulo de redundância adiciona o tipo de falha em seu registro de eventos na memória NVS. Você acessa o registro de eventos por meio do RMCT para solucionar a falha sozinho, ou com ajuda do Suporte Técnico da Rockwell Automation para solucionar a falha.

Tela de status do módulo

Uma sequência de caracteres aparece na tela de status do módulo para indicar o tipo de falha. A cadeia de caracteres exibe o tipo de falha de uma destas maneiras:

- Abreviações de palavras de dois a quatro caracteres
- Códigos alfanuméricos

Esta tabela descreve as abreviações de palavras de dois a quatro caracteres.

Tabela 46 – Mensagens de código de falhas graves

1ª palavra	2ª palavra	3ª palavra	4ª palavra	Descrição do erro
CFG	LOG	ERR		Registro de erro de configuração. Nenhuma ação necessária.
COMM	RSRC	ERR		Erro no recurso de comunicação. Reinicialize o módulo de redundância.
COMM	RSRC	ERR	PRT1	Porta1 Erro no recurso de comunicação no backplane. Reinicialize o módulo de redundância e verifique o rack.
COMM	RSRC	ERR	PRT2	Porta2 Erro no recurso de comunicação no link de redundância. Conclua estas tarefas: 1. Reinicialize o módulo. 2. Verifique o cabo.
COMM	ERR	PRT1		Porta1 Erro de comunicação, comunicação no backplane. Verifique ou substitua o rack.
COMM	ERR	PRT2		Porta2 Erro de comunicação no link de redundância. Verifique ou substitua o cabo de modo único.
COMM	ERR			Erro de comunicação em geral. Nenhuma ação necessária.
DUPL	RM			Módulo de redundância duplicado. Este módulo não está no controle. Remova este módulo de redundância.
EVNT	LOG	ERR		Erro no registro de eventos. Nenhuma ação necessária.
FMWR	ERR			Erro de firmware. Atualize o firmware.
HDW	ERR			Falha no hardware. Substitua o módulo.
OS	ERR			Erro no sistema operacional. Substitua o módulo.
RM	PWR	DOWN		Módulo de redundância desligado; o módulo detectou uma condição DC_Fail. Confira os outros módulos no rack.
WDOG	ERR			Tempo-limite de watchdog. Reinicialize o módulo.
WDOG	FAIL			Falha na verificação de status da tarefa watchdog. Substitua o módulo.

A Tabela 47 descreve os códigos alfanuméricos.

O código de falha é uma sequência alfanumérica de quatro caracteres. Os caracteres válidos são de 0...9 e de A a Z, exceto S e O. O primeiro caractere é sempre E. A cada subsistema de firmware dentro do módulo de redundância é atribuída uma faixa de códigos de falha. Cada subsistema atribui os códigos de falha dentro de sua faixa.

Tabela 47 – Códigos de erro alfanuméricos

Sequência de caracteres válida	Indicação
E	Erro.
X[1]	O subsistema em que foi detectado o erro.
X[2]	A função do subsistema ou grupo de funções em que foi detectado o erro.
X[3]	O erro específico.

Faixa	Subsistema
E 0 _ _	Objeto de controle de backup
E 1 _ _	Pacote de suporte à placa do SO
E 2 _ _	Objeto do perfil do rack
E 3 _ _	Objeto do tempo de sistema
E 4 _ _	Objeto do dispositivo
E 5 _ _	Objeto do registro estendido
E 6 _ _	Objeto do registro de eventos
E 7 _ _	Objeto de comunicação de backup
E 8 _ _	Kit de ferramentas ICP
E 9 _ _	Driver do dispositivo indicador
E A _ _	Máquina de estado do RM
E B _ _	Driver de dispositivo do registro de eventos

Faixa	Subsistema
E C _ _	Comunicação do objeto
E D _ _	Objeto de tempo do wallclock
E E _ _	Rotina de serviço de interrupção não mascarável
E F _ _	Objeto de armazenamento não volátil
E G _ _	Manipulador de falhas do RM
E H _ _	Objeto do autoteste
E I _ _	Objeto de exibição da estação de trabalho
E J _ _	Objeto da plataforma de controle industrial
E K _ _	Gerente de watchdog do RM
E L _ _	Objeto da instrumentação
E M _ _	Objeto do arquivo

Se você encontrar um desses códigos de erro, anote o código Exxx e entre em contato com o Suporte Técnico da Rockwell Automation.

Mensagens de recuperação

Para certas falhas, a tela de status do módulo fornece instruções de recuperação. São exibidas até quatro palavras com quatro caracteres.

Tabela 48 – Mensagens de recuperação

Código de instrução de recuperação	Descrição
RPLC MOD	Substitua o módulo.
RSET MOD	Reinicialize o módulo.
REMV MOD	Remova o módulo.
SEAT MOD	Reinsira o módulo no rack.

Notas:

Descrições do registro de eventos

Esta tabela lista e explica algumas das descrições de eventos de maior frequência encontrados no registro de eventos do RMCT. Use esta tabela como referência para saber se um evento em seu sistema requer localização de falhas.

Descrição do evento	Descrições
Autoqualification trigger	Aconteceu algo que fez com que o sistema tentasse sincronizar novamente. Clique duas vezes no evento para ver o que aconteceu.
Blank memories rule	Seleção para escolher um rack primário se os dois racks forem ligados ao mesmo tempo. Suponha que os controladores em um rack não têm projetos, enquanto os controladores no outro rack têm projetos. Nesse caso, o outro rack torna-se primário.
Chassis modules rule	Suponha que um rack tem mais módulos do que o outro rack. Nesse caso, o rack com a maioria dos módulos recebe a primeira oportunidade para tornar-se primário. Ele se torna primário enquanto o outro rack não é mais capaz de controlar o sistema.
Chassis redundancy state changed to…	O estado do rack foi alterado para um estado de redundância diferente. • PwQS — Primário com parceiro secundário (sincronizado) qualificado • QSwP — Secundário (sincronizado) qualificado com parceiro primário • DSwP — Secundário desqualificado com parceiro primário • DSwNP — Secundário desqualificado sem parceiro • PwDS — Primário com parceiro secundário desqualificado • PwNS — Primário sem parceiro secundário • PLU — Primário bloqueado para atualização • SLU — Secundário bloqueado para atualização
Crossloading error	Um módulo não é capaz de obter algumas informações para seu parceiro.
Disqualified secondaries rule	Suponha que os módulos de um dos racks foi desligado em um estado secundário desqualificado.
Failed modules rule	Suponha que o módulo em um dos racks apresenta falha, mas o módulo parceiro no outro rack não apresenta falha.
Firmware error	O módulo de redundância tem uma anomalia.
Improper mode or mode switch position	Um bloqueio de atualização não poderá ser realizado se o controlador primário apresentar falha. Um bloqueio de atualização ou transição bloqueada não poderão ser realizados se o interruptor de modo em um dos controladores não estiver na posição REM.
Incompatible application	Um bloqueio de atualização não poderá ser realizado se os nomes ou os aplicativos do projeto não forem idênticos nos racks primário e secundário.
Initial secondary PTP time synchronization failure	Quando o PTP está habilitado no parceiro primário, o parceiro secundário deve ser sincronizado no PTP também ou não será sincronizado. A tentativa inicial de sincronização do PTP secundário pode falhar antes de a repetição automática ser bem-sucedida. Neste caso, o evento relata que a tentativa inicial falhou.
Invalid application	Um bloqueio de atualização não poderá ser realizado se houver edições de teste ou forças de SFC no aplicativo.
Module insertion	O 1756-RM agora vê o módulo no backplane. Isso significa que o módulo apenas ligou, foi colocado no rack ou acabou de ser reiniciado. Clique duas vezes no evento para ver o número do slot do módulo.
Module rejected lock for update command from 1756-RM module	Um módulo (com um número de slot especificado no byte 0 do estado estendido) rejeitou o comando de bloqueio para atualização. Consulte os eventos desse módulo para saber a causa.
Module removal	O 1756-RM não vê mais um módulo no backplane. Isso significa que o módulo experimentou uma falha irrecuperável, foi removido do rack ou foi reiniciado. Clique duas vezes no evento para ver o número do slot do módulo.
Modules chassis state rule	Suponha que os módulos em um rack já estão em um estado primário. Nesse caso, esse rack torna-se o primário.
NRC modules rule	NRC significa compatível com não redundância. Suponha que um módulo de um dos racks não aceita a redundância e todos os módulos nos outros racks aceitam a redundância.

Descrição do evento	Descrições
Partner not on same link	Um módulo de comunicação primário não pode se comunicar com seu parceiro através da rede. Por exemplo, um módulo de comunicação 1756-CN2R/B no rack primário não pode se comunicar com seu parceiro, o módulo de comunicação 1756-CN2R/B no rack secundário. Estas condições podem acontecer neste evento: • Existe uma anomalia de rede, como ruído, má conexão ou anomalia de terminação. • O módulo de comunicação secundário não está ligado à mesma rede que a rede primária ou qualquer outra.
Powerdown time rule	Se os dois racks foram desligados com mais de um segundo de diferença, o último rack a ser desligado recebe a primeira chance de tornar-se primário.
Primary became PTP time synchronized	O módulo primário é agora sincronizado com o PTP e foi solicitada uma qualificação automática.
Program Fault	Um controlador tem uma falha grave.
PTP not synchronized	Um relógio de PTP de um controlador redundante não está sincronizado ou o par controlador parceiro está sincronizado com diferentes mestres.
PTP now synchronized	PTP está agora sincronizado no módulo.
1756-RM OS error	The redundancy module has an anomaly.
1756-RM serial number rule	Este é o critério de desempate final. O 1756-RM com o número de série menor recebe a primeira chance de se tornar primário.
Standby secondaries rule	Como “em espera” ainda não está disponível, esta seleção sempre termina em um empate.
SYS_FAIL_L Active	Um módulo tem uma falha irrecuperável ou perdeu sua conexão com a rede. Quando isso acontece, o sinal SYS_FAIL torna-se verdadeiro. O backplane do rack tem um sinal SYS_FAIL. Cada módulo no rack utiliza este sinal para indicar uma anomalia: • O sinal é normalmente falso (inativo), o que significa que todos os módulos no rack estão OK. • Um módulo transforma o sinal SYS_FAIL em verdadeiro (ativo) quando o módulo tem uma falha irrecuperável ou perde sua conexão com a rede. Procure por eventos posteriores para descobrir o que aconteceu: • Se você vir um evento Module Removal pouco depois, então um módulo tem uma falha irrecuperável. Clique duas vezes no evento Module Removal para ver o número do slot do módulo. O sinal SYS_FAIL pode permanecer verdadeiro até que você ligue e desligue ou remova o módulo com defeito. • Se você vir um evento SYS_FAIL_L inativo dentro de algumas centenas de milissegundos, então é provável que um cabo esteja desconectado ou quebrado. Um módulo de comunicação pulsa o sinal SYS_FAIL quando o módulo perde sua conexão com a rede. Procure um evento Transition to Lonely para ver qual módulo perdeu sua conexão.
The partner RM has been connected	O 1756-RM parceiro foi ligado ou ficou conectado pelo cabo de fibra óptica.
The partner RM screamed	O 1756-RM parceiro perdeu energia, tem uma falha irrecuperável ou foi removido. Um 1756-RM tem circuitos que detêm a alimentação por tempo suficiente para que ele envie uma mensagem para seu parceiro via cabo de interconexão de fibra óptica. O 1756-RM envia a mensagem mesmo depois de removê-lo do rack. Essa mensagem é chamada de grito. O grito deixa o parceiro 1756-RM dizer a diferença entre um cabo de interconexão de fibra óptica quebrado e a falta de energia ou remoção do 1756-RM primário. • Se o cabo de fibra óptica quebrar, então não é uma transição. • Se o módulo de redundância perder energia ou for removido, então existe uma transição.
Transition to lonely	Um módulo de comunicação não vê nenhum outro dispositivo em sua rede. Isso geralmente significa que o cabo de rede do módulo está desconectado ou quebrado. O registro de eventos mostra Transition to Not Lonely quando você reconecta o cabo.
Unicast not supported	A conexão Unicast é configurada no controlador redundante, e sistemas de redundância aprimorada não suportam Unicast.
Unknown event	A ferramenta de configuração do 1756-RM pode ser de uma versão mais antiga e deve ser atualizada.
WCT time change (> 1 second)	O relógio do 1756-RM foi alterado. Isso acontece quando você: • usa o RMCT para acertar o relógio. • conecta o módulo de redundância a outro módulo de redundância que já é primário. O módulo de redundância sincroniza seu relógio ao do 1756-RM primário.

Upgrade de um sistema de redundância padrão ou para outro sistema de redundância aprimorada

Tópico	Página
Upgrade de um sistema de redundância padrão	233
Componentes do sistema de upgrade	234
Upgrade dos módulos Ethernet quando as chaves rotativas situam-se entre 2 e 254	238
Fazer upgrade do software do sistema	234
Fazer upgrade usando a atualização do sistema de redundância	244
Substitua os módulos de redundância 1756-RM/A ou 1756-RM/B pelos módulos de redundância 1756-RM2/A	258

Upgrade de um sistema de redundância padrão

Se você precisar fazer upgrade de seu sistema de redundância padrão para um sistema de redundância aprimorada, conclua este procedimento.

Antes de começar

Antes de iniciar o upgrade de um sistema de redundância padrão para um sistema de redundância aprimorada, considere os seguintes pontos:

- Se o sistema de redundância padrão utiliza um módulo de redundância 1757-SRM, você deve substituí-lo por um módulo de redundância 1756-RM.
- Você deve fazer upgrade de todos os módulos de comunicação ControlNet ou Ethernet/IP.
- Você deve fazer upgrade do firmware em todos os controladores.
- Dependendo da revisão do sistema de redundância aprimorada para oThe redundancy module has an anomaly.qual você está fazendo upgrade, pode ser necessário fazer upgrade do software.

Componentes do sistema de upgrade

IMPORTANTE	**Desligue o sistema e o equipamento controlado com segurança.** Certifique-se de colocar o sistema e o equipamento controlado em um estado onde eles possam ser desligados com segurança antes de iniciar o upgrade. Os componentes disponíveis para os quais você pode fazer upgrade quando converter um sistema de redundância padrão em um sistema de redundância aprimorada dependem do nível de revisão do sistema de redundância aprimorada.

Você deve concluir estas etapas ao fazer upgrade dos componentes do sistema. Cada etapa está descrita em detalhes no restante deste apêndice:

- Fazer upgrade do software do sistema
- Fazer upgrade dos controladores
- Substituir módulos de comunicação
- Etapas posteriores ao upgrade de componentes do sistema

Siga estas etapas antes de fazer upgrade dos componentes necessários para um sistema de redundância aprimorada.

1. Verifique se o sistema de redundância padrão está off-line.
2. Desligue ambos os racks primário e secundário.

Fazer upgrade do software do sistema

Para fazer upgrade do software de seu sistema é necessário fazer muitas considerações e tomar decisões. Certifique-se de que você está plenamente consciente de como seu aplicativo específico será afetado quando fizer upgrade do software do sistema:

- Se estiver fazendo upgrade para um sistema de redundância aprimorada, revisão 16.081 ou anterior, você não será **obrigado** a fazer upgrade de software algum.
- Se estiver fazendo upgrade para um sistema de redundância aprimorada, revisão 19.052 ou superior, você deverá fazer upgrade deste software:
  - software RSLogix 5000
  - Software de comunicação RSLinx Enterprise ou software de comunicação RSLinx Classic, depende de qual software RSLinx você está usando na aplicação

Devido a possíveis alterações em sua aplicação ao fazer upgrade para o sistema de redundância aprimorada, você poderá precisar instalar algum destes programas de software:

- FactoryTalk Alarms and Events
- FactoryTalk Batch
- RSNetWorx for ControlNet
- RSNetWorx for EtherNet/IP

Fazer upgrade dos controladores

Pode ser necessário fazer upgrade de seus controladores quando fizer upgrade para um sistema de redundância aprimorada. Esta tabela descreve quais controladores estão disponíveis para upgrades do sistema.

Controladores disponíveis em sistemas de redundância padrão	Controladores disponíveis em sistemas de redundância aprimorada
1756-L61 1756-L62 1756-L63 1756-L64	**Todas as revisões** 1756-L61 1756-L62 1756L63 1756-L63XT 1756-L64 **Revisão 19.052 ou posterior** 1756-L65 **Revisão 19.053 ou posterior apenas** 1756-L72 1756-L73 1756-L74 1756-L75 **Revisão 20.054 ou posterior apenas** 1756-L71

Substituir módulos de comunicação

É necessário substituir todos os módulos de comunicação quando fizer upgrade para alguma revisão do sistema de redundância aprimorada. É necessário usar os módulos de comunicação aprimorada em um sistema de redundância aprimorada.

Esta tabela descreve quais módulos de comunicação estão disponíveis para upgrades do sistema.

Módulos de comunicação disponíveis em sistemas de redundância padrão	Módulos de comunicação disponíveis em sistemas de redundância aprimorada
1756-CNB/D 1756-CNBR/D 1756-CNB/E 1756-CNBR/E	**Todas as revisões** 1756-CN2/B 1756-CN2R/B 1756-CN2RXT/B
1756-ENBT (qualquer série) 1756-EWEB (qualquer série)	**Todas as revisões** 1756-EN2T (qualquer série) 1756-EN2TXT (qualquer série) **Revisão 19.052 ou posterior apenas** 1756-EN2TR (qualquer série) **Revisão 20.054 ou posterior apenas** 1756-EN2F (qualquer série)

Substituição de um módulo 1756-EWEB

O módulo de comunicação 1756-EWEB oferece funcionalidade que não está disponível em outros módulos de comunicação Ethernet/IP. Quando você faz upgrade de um sistema não redundante para um sistema redundante aprimorado, o aplicativo perde a funcionalidade que está disponível somente no módulo de comunicação 1756-EWEB.

Estes são exemplos de funcionalidades não mais disponíveis após a conversão de um sistema de redundância padrão para um sistema de redundância aprimorada:

- Cliente SNTP (Protocolo de tempo de rede única)
- Páginas da Web

É necessário levar em conta essa funcionalidade perdida no projeto de seu software RSLogix 5000.

Atualização das configurações de comunicação

Certifique-se de definir todas as configurações de rede, por exemplo, endereços de nó ou endereços IP, necessários para sua aplicação nos novos módulos de comunicação.

Para obter mais informações sobre a série específica do módulo de comunicação e os níveis de revisão de firmware necessários em um sistema de redundância aprimorada, consulte http://www.rockwellautomation.com/support/americas/index_en.html.

Etapas posteriores ao upgrade de componentes do sistema

Siga estas etapas restantes antes de fazer upgrade dos componentes necessários para um sistema de redundância aprimorada.

1. Ligue o rack primário.
2. Atualize e carregue o programa do controlador.

IMPORTANTE	Se você tem um programa RSLogix 5000 existente para o controlador, atualize o programa para refletir os novos módulos e revisões de firmware. Entre as atualizações necessárias podem estar alterações de tags, caminhos de mensagens e propriedades do controlador, conforme sua aplicação.

3. Se for utilizada, reprograme a rede ControlNet.

   Para obter mais informações sobre a reprogramação da rede ControlNet, consulte Atualizar uma rede programável existente na página 98.
4. Coloque o controlador primário no modo Run.
5. Ligue o rack secundário.

   Se o parâmetro Auto-Synchronization for definido como Always, o sistema começará a qualificação e a sincronização automaticamente.
6. Se o parâmetro Auto-Synchronization for fixado em Never ou Conditional Disable, use os comandos de sincronização na guia Synchronization do RMCT para qualificar e sincronizar seu sistema.

   Para obter mais informações sobre como usar os comandos de sincronização no módulo 1756-RMCT, consulte Comandos na guia Synchronization na página 114.

Você concluiu as etapas necessárias para fazer upgrade de um sistema padrão para um sistema aprimorado.

IMPORTANTE	Antes de colocar on-line e em modo de produção o sistema com upgrade recém-feito, teste o sistema para verificar se as alterações feitas são adequadas para sua aplicação.

Upgrade dos módulos Ethernet quando as chaves rotativas situam-se entre 2 e 254

Esta seção inclui o procedimento para fazer upgrade de seus módulos de comunicação Ethernet quando as chaves rotativas dos módulos estão definidas em 2 a 254 e você é incapaz de interromper o módulo primário.

IMPORTANTE	Este procedimento deve ser executado antes das etapas 6 a 12 de Fazer upgrade usando a atualização do sistema de redundância na página 244.

IMPORTANTE	Esta é uma mudança de procedimentos de upgrade de versões anteriores.

IMPORTANTE	Observe que **você deve estar presente fisicamente** no local onde os racks redundantes estão localizados para fazer este upgrade.

IMPORTANTE	Só será possível fazer upgrade da revisão de firmware 19.052 ou posterior para a revisão de firmware 20.054. Estas medidas aplicam-se ao upgrade da revisão de firmware 19.052 ou posterior para a revisão do firmware 20.054.

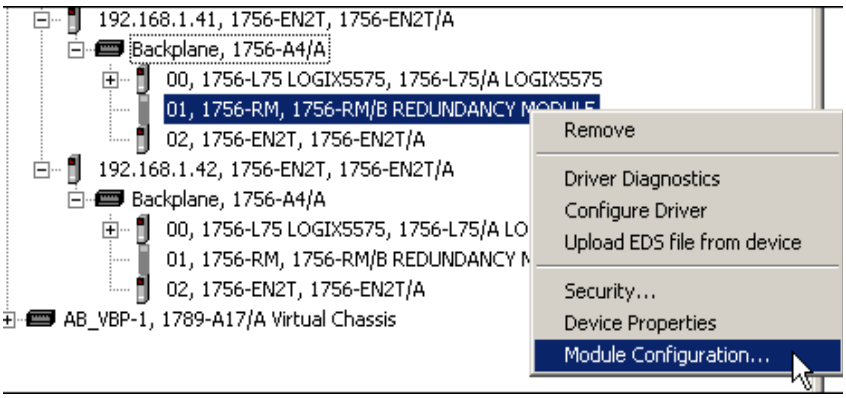
Antes de iniciar as etapas seguintes, conclua as etapas 1 a 5 na página 244.

Se seu sistema está controlando um processo e usando chaves rotativas, siga estas etapas.

1. Coloque a chave de modo dos controladores primário e secundário em REM.

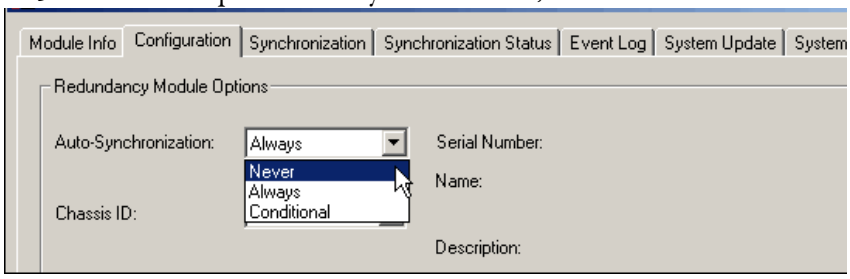
   Se os controladores redundantes em ambos os racks do par de racks redundantes não estiverem no modo REM (Programa Remoto), o upgrade do firmware de redundância não poderá ser concluído.

2. Abra o software RSLinx Classic e procure o módulo de redundância.
3. Clique com o botão direito no módulo de redundância e escolha Module Configuration.

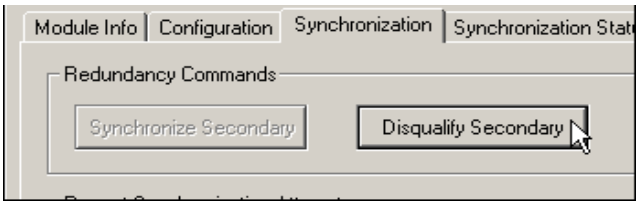


4. Clique na guia Configuration.

5. No menu suspenso Auto-Synchronization, escolha Never.

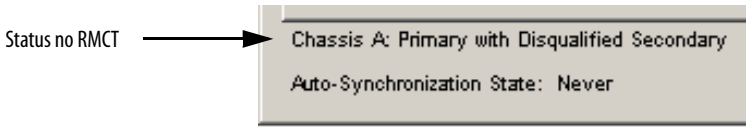


6. Clique em Apply e, em seguida, clique em Yes.
7. Clique na guia Synchronization.



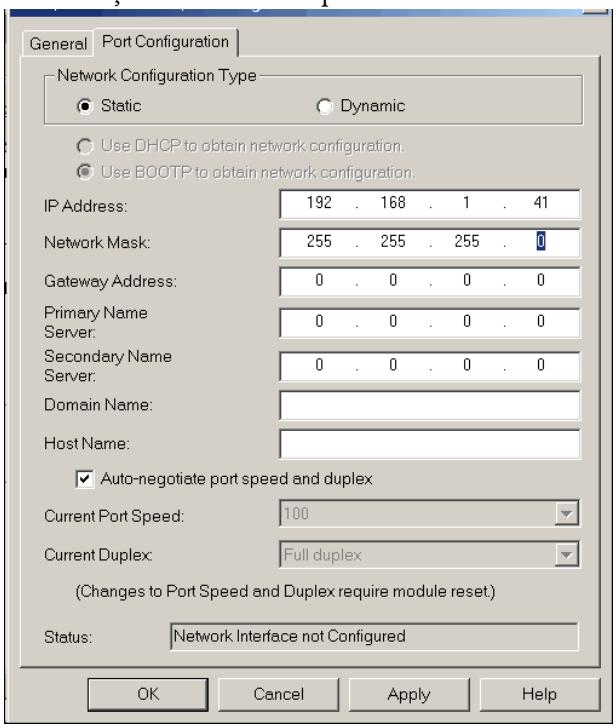
8. Clique em Disqualify Secondary e, em seguida, clique em Yes.

   O rack secundário é desqualificado conforme indicado pelo RMCT no canto inferior esquerdo do RMCT e na tela de status do módulo de redundância.



9. Clique em OK.

10. Anote a configuração de porta do módulo Ethernet **primário**, incluindo o seguinte:
    - Endereço IP
    - Máscara de rede
    - Endereço do conversor de protocolos

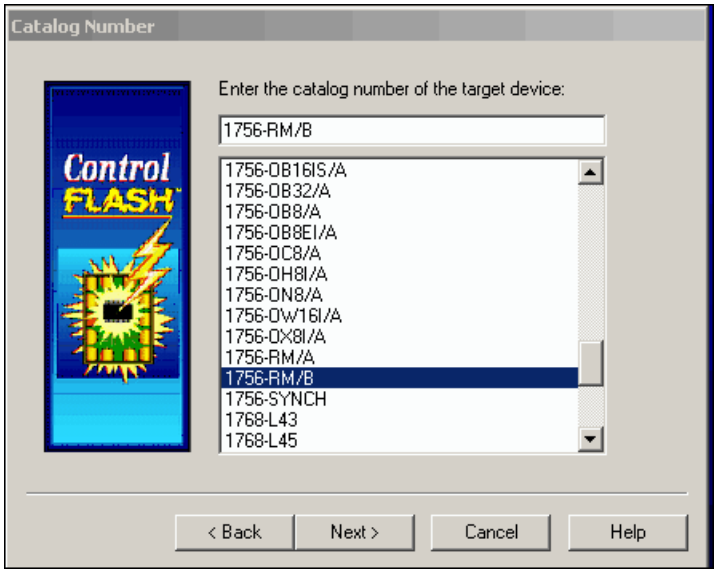


11. Desconecte os cabos Ethernet do módulo Ethernet secundário.
12. Retire o módulo Ethernet **secundário** do rack secundário.

    Anote as configurações originais da chave rotativa, pois precisará delas para configurar novamente mais tarde.

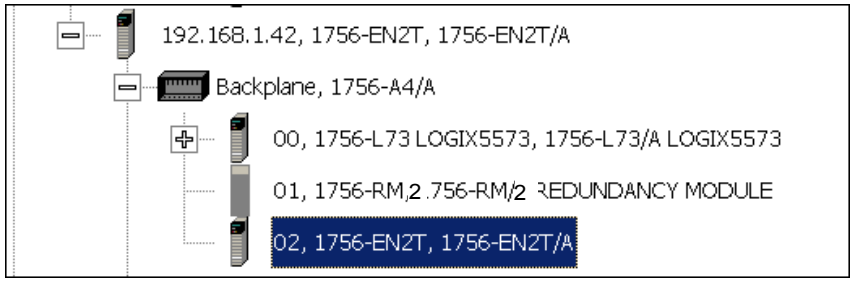
    Defina as chaves rotativas em 999.
13. Reinsira o módulo Ethernet **secundário** no rack secundário.
14. Com a formação de ponte no backplane (ou através da porta USB do módulo Ethernet), defina a configuração de porta do módulo Ethernet **secundário** para coincidir com a configuração de porta do módulo Ethernet **primário** de etapa 10.

15. Atualize o módulo Ethernet **secundário** para revisão de firmware 5.008, seguindo estas etapas:
    a. Inicie o software ControlFLASH e clique em Next.
    b. Selecione o código de catálogo do módulo Ethernet e clique em Next.



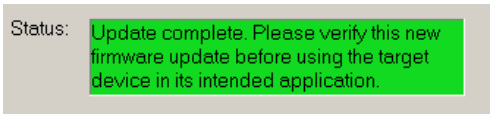
    c. Procure o módulo e selecione-o.

Rack secundário →



    d. Clique em OK.
    e. Selecione a revisão de firmware para a qual fazer upgrade e clique em Next.
    f. Clique em Finish.

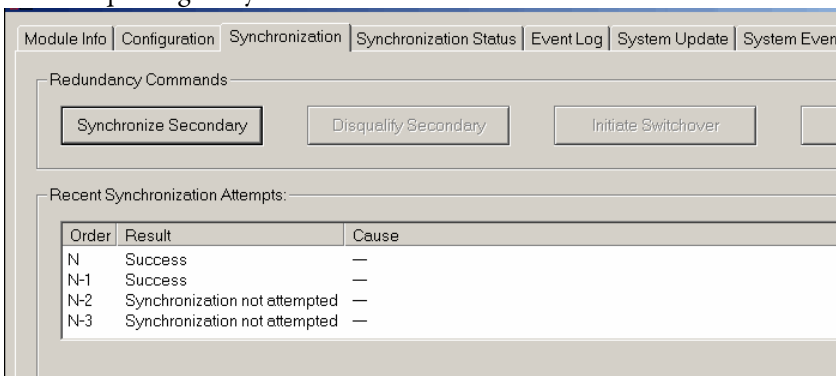
    O firmware começa a atualizar. Quando a atualização for concluída, a caixa de diálogo de status Update indicará a conclusão.



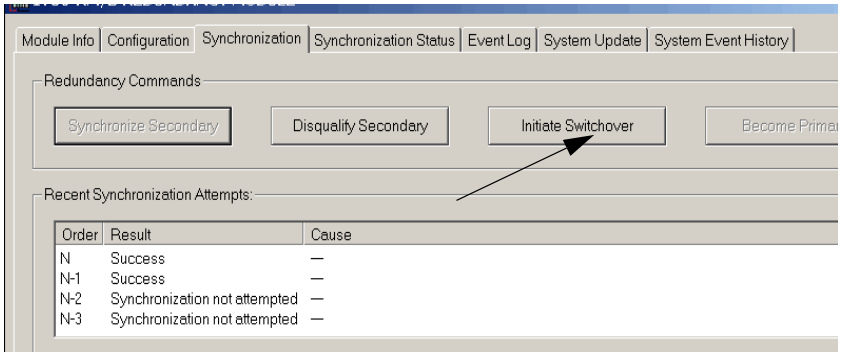
    Aguarde até que a atualização seja concluída.

16. Após a atualização terminar, reconecte os cabos Ethernet ao módulo Ethernet secundário e aguarde a comunicação para continuar na rede.

17. Repita as etapas 10 a 16 para todos os módulos Ethernet que têm suas chaves rotativas definidas entre 2 e 254.
18. No software RSLinx Classic, procure neste **rack** pelo módulo 1756-RM primário.
19. Clique com o botão direito para selecionar Module Configuration para abrir o RMCT.
20. Clique na guia Synchronization no RMCT.

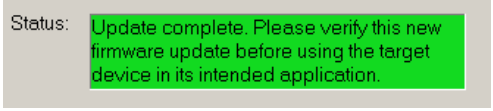


21. Clique em Synchronize Secondary e, em seguida, clique em Yes.
22. Após a sincronização do par de racks redundantes, clique em Initiate Switchover na guia Synchronization no RMCT e clique em Yes.

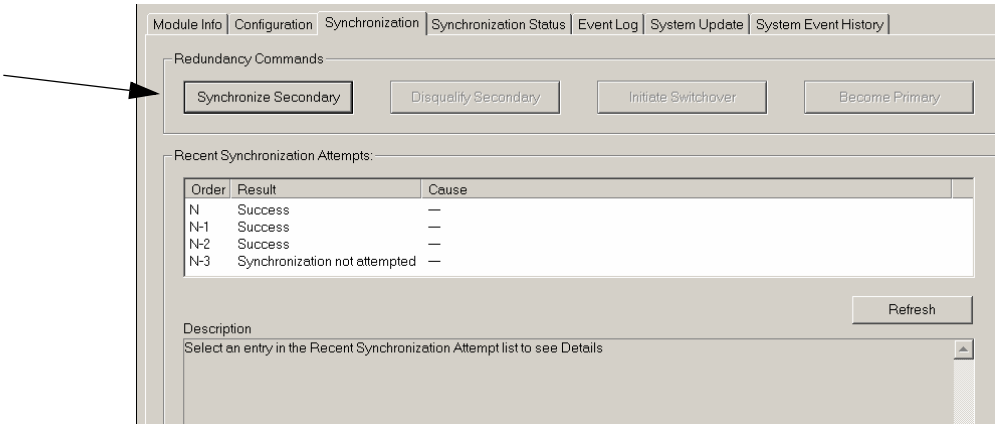


23. No software RSLinx Classic, selecione Module Configuration no **novo** módulo de comunicação Ethernet **primário**.
24. Clique na guia Port Configuration e mude o endereço do conversor de protocolos de 0.0.0.0 para 192.168.1.1.
25. Clique em Apply e, em seguida, clique em OK.
26. Desconecte os cabos Ethernet do módulo Ethernet secundário.
27. No software ControlFLASH, faça a ponte no backplane (ou use a porta USB do módulo Ethernet) e atualize o **novo** módulo Ethernet **secundário** para revisão de firmware 5.008.

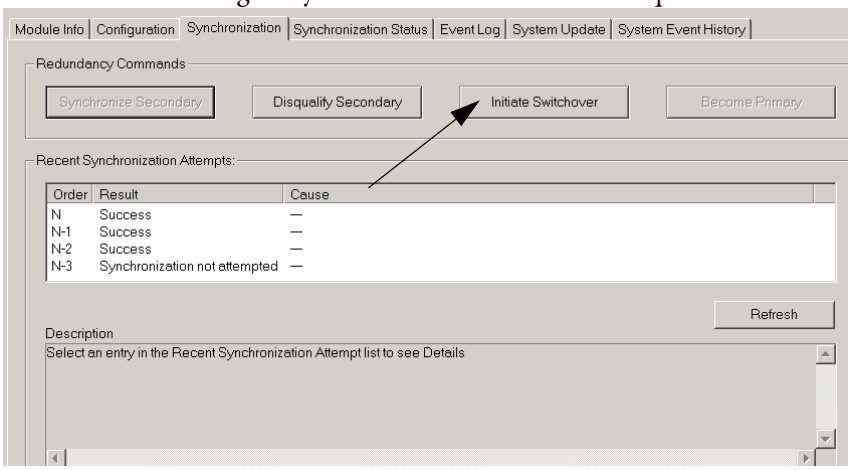
    Quando a atualização for concluída, a caixa de diálogo de status Update indicará a conclusão..



28. Após a atualização terminar, reconecte os cabos Ethernet ao módulo Ethernet secundário e aguarde a comunicação para continuar na rede.
29. Repita as etapas 23 a 28 para todos os módulos Ethernet que têm suas chaves rotativas definidas entre 2 e 254.
30. No software RSLinx Classic, procure o módulo **primário 1756-RM**.
31. Clique com o botão direito para selecionar Module Configuration para abrir o RMCT.
32. Clique na guia Synchronization no RMCT.



33. Clique em Synchronize Secondary e, em seguida, clique em Yes.
34. Após a sincronização do par de racks redundantes, selecione Initiate Switchover na guia Synchronization no RMCT e clique em Yes.



35. Retire o **novo** módulo Ethernet **secundário** do rack e redefina as chaves rotativas de volta para sua configuração original de 999.
36. Reinsira o módulo Ethernet secundário de volta no rack e espere até que a comunicação de rede seja reiniciada.
37. Repita as etapas 35...36 para todos os módulos Ethernet que têm suas chaves rotativas definidas entre 2...254.

Fazer upgrade usando a atualização do sistema de redundância

É possível atualizar uma revisão do sistema de redundância aprimorada para outra enquanto seu processo continua sendo executado. Isso é conhecido como RSU (Atualização do sistema de redundância).

IMPORTANTE	A RSU está disponível somente no upgrade de uma revisão de sistema de redundância **aprimorada** para outra. Não é possível usar esse processo para fazer upgrade de um sistema de redundância **padrão** para um sistema de redundância aprimorada.

IMPORTANTE	Qualquer módulo de comunicação Ethernet que tenha a chave rotativa definida deve primeiro ser atualizado usando Upgrade dos módulos Ethernet quando as chaves rotativas situam-se entre 2 e 254 na página 238.

IMPORTANTE	Só será possível fazer upgrade da revisão de firmware 19.052 ou posterior para a revisão de firmware 20.054. Estas etapas aplicam-se ao upgrade da revisão de firmware 19.052 ou posterior para a revisão de firmware 20.054.

Siga estas etapas para fazer upgrade de seu sistema de redundância de uma revisão de sistema de redundância **aprimorada** para outra revisão de redundância **aprimorada** enquanto seu processo continua sendo executado.

1. Etapa 1: Antes de começar
2. Etapa 2: Fazer upgrade do software da estação de trabalho
3. Etapa 3: Fazer download e instalar o pacote de firmware de redundância
4. Etapa 4: Fazer upgrade da ferramenta de configuração do módulo de redundância
5. Etapa 5: Adicionar arquivos EDS
6. Etapa 6: Prepare o rack redundante para o upgrade do firmware
7. Etapa 7: Upgrade do firmware do módulo de redundância do rack primário
8. Etapa 8: Fazer upgrade do firmware do módulo de redundância secundário e do firmware de todos os outros módulos do rack secundário
9. Etapa 9: Prepare o projeto RSLogix 5000 para o upgrade
10. Etapa 10: Bloquear o sistema e iniciar uma transição para o upgrade
11. Etapa 11: Upgrade de firmware do novo rack secundário
12. Etapa 12: Sincronizar o rack redundante

Etapa 1: Antes de começar

Considere estes pontos antes de começar o upgrade de seu sistema de redundância aprimorada para uma nova revisão.

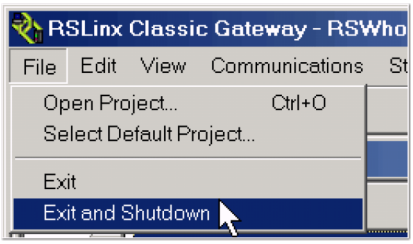
- Durante os procedimentos de upgrade, não é possível usar o software RSLogix 5000 para mudar o modo do controlador. Em vez disso, use a chave de modo na parte frontal do controlador.
- Deixe o software RSNetWorx™ for ControlNet fechado ou off-line durante todo esse processo. Se o software for aberto ou colocado on-line, você verá erros no software RSNetWorx for ControlNet durante o processo de upgrade.
- Lembre-se do seguinte quando concluir as tarefas descritas no resto desta seção:
  - Não faça quaisquer alterações ao projeto RSLogix 5000 que não aquelas identificadas nessas tarefas.
  - Verifique se ninguém fará ou está fazendo alterações no projeto.
  - Não use um FactoryTalk Batch Server para mudar estados de fase dos equipamentos ao fazer upgrade de seu sistema de redundância aprimorada.

Etapa 2: Fazer upgrade do software da estação de trabalho

Antes de fazer download e upgrade do software em seu sistema redundante, use um destes métodos para desligar completamente o software RSLinx Classic.

- Clique com o botão direito no ícone RSLinx Classic na área de notificação da tela e escolha Shutdown RSLinx Classic.

- Com o software RSLinx Classic aberto, no menu File, selecione Exit e Shutdown.



Instale o software necessário para a configuração de seu sistema redundante. Consulte Especificações de software na página 47 para as versões de software necessárias para uso com esta revisão do sistema de redundância aprimorada.

Use as instruções de instalação ou as notas da versão fornecidas com cada versão do software para os procedimentos e especificações de instalação.

Etapa 3: Fazer download e instalar o pacote de firmware de redundância

Faça download e instale o pacote de revisão do firmware de redundância do site de Suporte da Rockwell Automation em:
www.rockwellautomation.com/support/

Siga estas etapas.

1. Clique no link Download no menu Get Support Now.
2. Clique em Firmware Updates, em Additional Resources.
3. Clique em Control Hardware.
4. Clique no arquivo 1756-Lxx Enhanced Redundancy Bundle.

   A janela Flash Firmware Updates é exibida.
5. Digite seu número de série.
6. Clique em Qualify For Update.
7. Clique em Finish quando a janela Qualified For Update for exibida.
8. Faça download do arquivo zipado.
9. Instale o pacote de firmware de redundância.

Etapa 4: Fazer upgrade da ferramenta de configuração do módulo de redundância

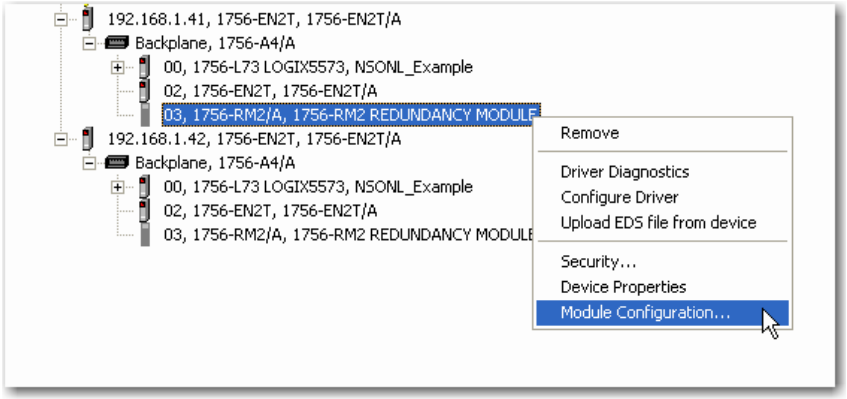
O RMCT, versão 8.01.05, está incluído no sistema de redundância aprimorada, pacote de revisão 20.054_kit1. Uma vez que este pacote é instalado, é possível usar o RMCT, versão 8.01.05.

Verifique sua versão do RMCT

Siga estas etapas para verificar a versão do RMCT que você instalou.

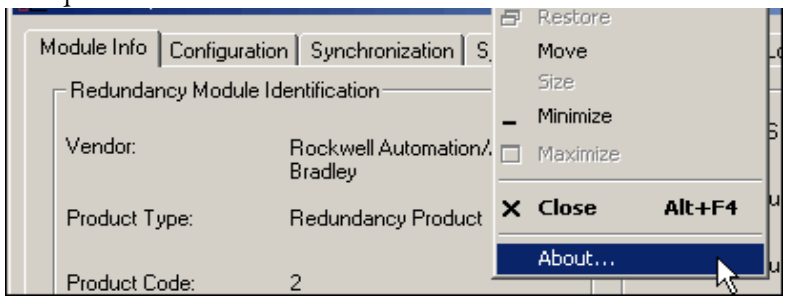
1. Inicie o software RSLinx Classic.
2. Clique em RSWho.

3. Clique com o botão direito em seu módulo de redundância e escolha Module Configuration.

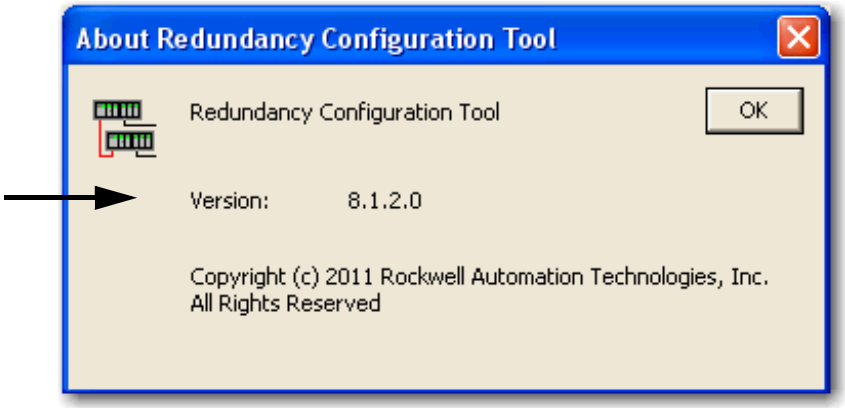


A caixa de diálogo Module Configuration é aberta.

4. Clique com o botão direito e selecione About.



A caixa de diálogo About é aberta e indica a versão do RMCT.



DICA

O RMCT lança a versão que é compatível com o firmware do módulo de redundância que está instalado atualmente.

Se você fizer upgrade da versão de seu RMCT, mas não fizer upgrade da revisão de firmware do módulo de redundância compatível com a nova versão do RMCT, a caixa de diálogo About poderá não refletir a nova versão do RMCT.

Etapa 5: Adicionar arquivos EDS

Se necessário, obtenha arquivos EDS para os módulos em seu sistema no site da Rockwell Automation em: http://www.rockwellautomation.com/resources/eds/.

Depois de ter feito download do arquivo EDS exigido, inicie a EDS Hardware Configuration Tool (Ferramenta de configuração de hardware EDS), escolhendo Start > Programs > Rockwell Software > RSLinx Tools > EDS Hardware Installation Tool.

A ferramenta, em seguida, pede para que você adicione (Add) o remova (Remove) arquivos EDS.

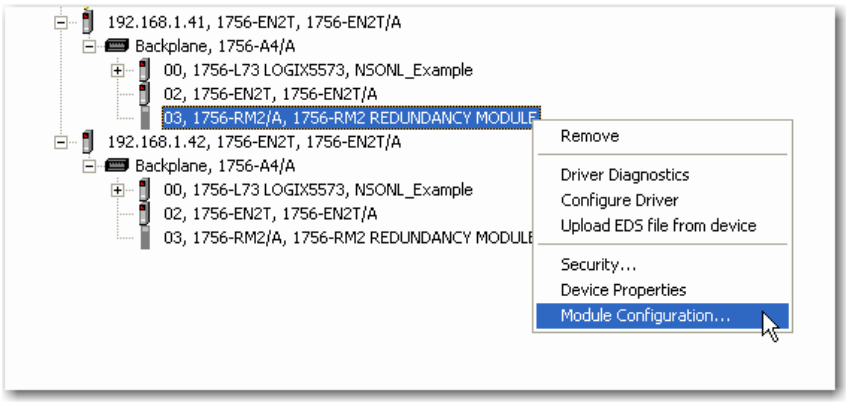
Etapa 6: Prepare o rack redundante para o upgrade do firmware

Siga estas etapas para preparar os dois racks redundantes primários e secundários para upgrades de firmware de redundância.

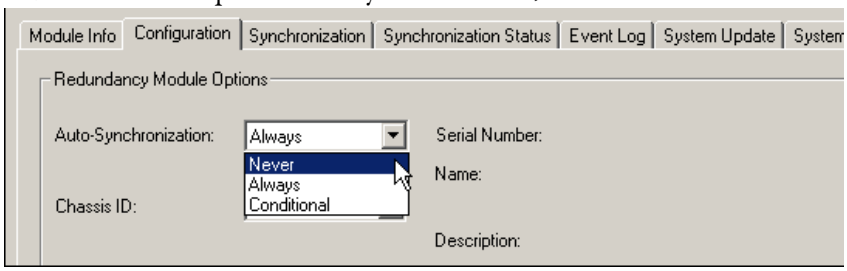
1. Coloque a chave de modo dos controladores primário e secundário em REM.

   Se os controladores redundantes em ambos os racks do par de racks redundantes não estiverem no modo REM (Programa Remoto), o upgrade do firmware de redundância não poderá ser concluído.

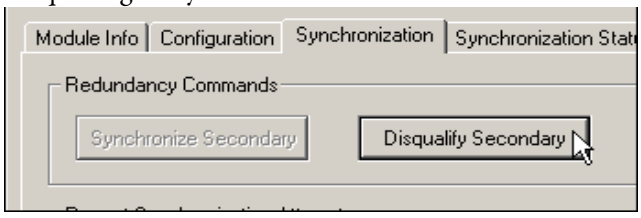
2. Abra o software RSLinx Classic e procure o módulo de redundância.
3. Clique com o botão direito no módulo de redundância e selecione Module Configuration para abrir o RMCT.



4. Clique na guia Configuration no RMCT.
5. No menu suspenso Auto-Synchronization, escolha Never.

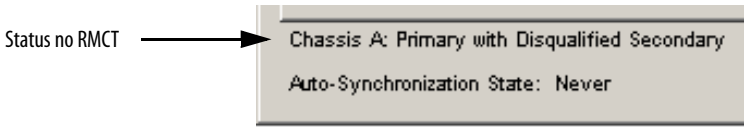


6. Clique em Apply e, em seguida, clique em Yes.
7. Clique na guia Synchronization.



8. Clique em Disqualify Secondary e, em seguida, clique em Yes.

   O rack secundário é desqualificado conforme indicado pelo RMCT no canto inferior esquerdo do RMCT e na tela de status do módulo de redundância.



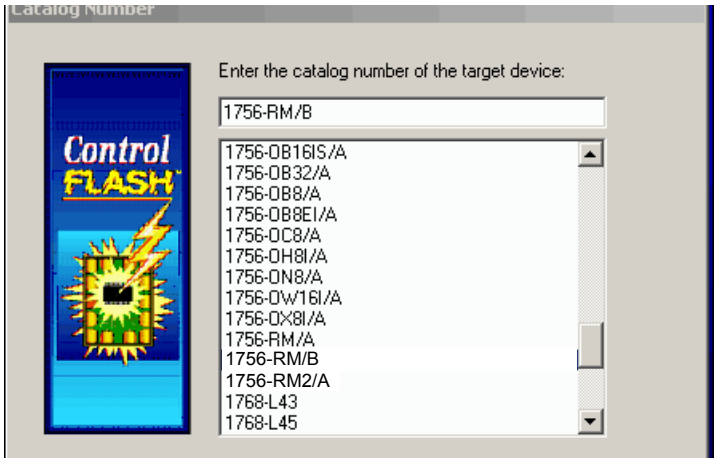
9. Clique em OK e feche o RMCT.

   Fechar o RMCT ajuda a impedir que o tempo atinja o limite quando é feito upgrade do firmware do módulo de redundância.

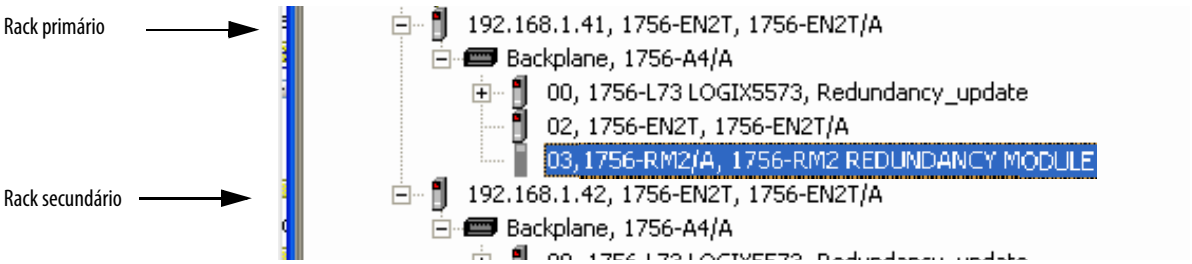
Etapa 7: Upgrade do firmware do módulo de redundância do rack primário

Aguarde 45 segundos antes de iniciar a atualização do firmware 1756-RM. Durante esse tempo, o módulo de redundância realizará operações internas para se preparar para um upgrade.

1. Inicie o software ControlFLASH e clique em Next.
2. Selecione o código de catálogo do módulo de redundância e clique em Next.



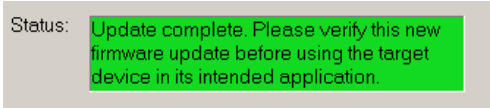
3. Procure o módulo e selecione-o.



4. Clique em OK.
5. Selecione a revisão de firmware para a qual fazer upgrade e clique em Next.

6. Clique em Finish.

   O firmware começa a atualizar. Quando a atualização for concluída, a caixa de diálogo de status Update indicará a conclusão.

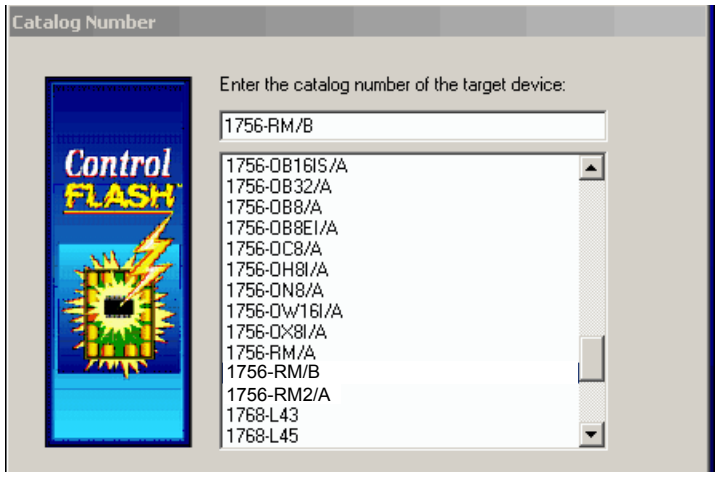


Etapa 8: Fazer upgrade do firmware do módulo de redundância secundário e do firmware de todos os outros módulos do rack secundário

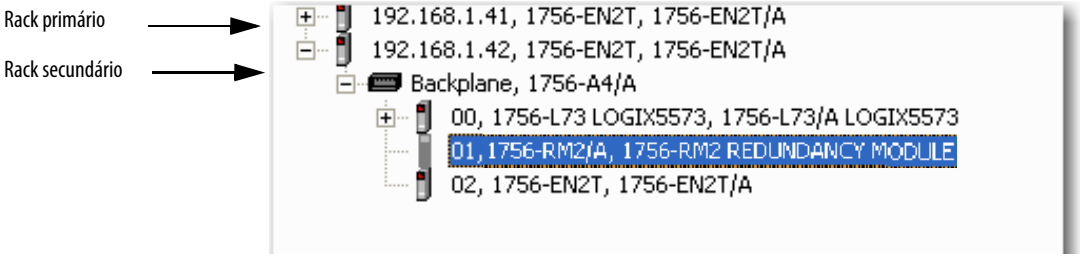
Ligue o rack secundário. Aguarde 45 segundos antes de iniciar a atualização do firmware do rack secundário. Durante esse tempo, o módulo de redundância realizará operações internas para se preparar para um upgrade.

Siga estas etapas para fazer upgrade do firmware no rack secundário.

1. Inicie o software ControlFLASH e clique em Next.
2. Selecione o código de catálogo do módulo de redundância e clique em Next.



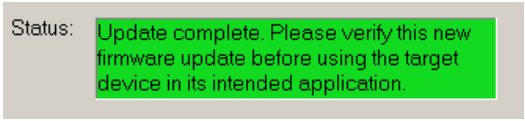
3. Procure o módulo e selecione-o.



4. Clique em OK.
5. Selecione a revisão de firmware para a qual fazer upgrade e clique em Next.

6. Clique em Finish.

   O firmware começa a atualizar. Quando a atualização for concluída, a caixa de diálogo de status Update indicará a conclusão..



7. Se você estiver substituindo ou fazendo upgrade do hardware de seu controlador, retire o controlador do rack secundário e substitua-o pelo novo controlador.

   Use esta tabela para saber se os controladores primários e secundários planejados podem ser usados juntos no rack redundante.

Tabela 49 – Compatibilidade do controlador

Controlador primário	Controlador secundário compatível
1756-L61	1756-L61, 1756-L62, 1756-L63, 1756-L64, 1756-L65
1756-L62	1756-L62, 1756-L63, 1756-L64, 1756-L65
1756-L63	1756-L63, 1756-L64, 1756-L65
1756-L64	1756-L64, 1756-L65
1756-L65(1)	1756-L65
1756-L71	1756-L71, 1756-L72, 1756-L73, 1756-L74, 1756-L75
1756-L72	1756-L72, 1756-L73, 1756-L74, 1756-L75
1756-L73	1756-L73, 1756-L74, 1756-L75
1756-L74	1756-L74, 1756-L75
1756-L75	1756-L75

(1) No sistema de redundância aprimorada ControlLogix, revisão 19.052, o desempenho do controlador ControlLogix 1756-L65 difere daquele do controlador ControlLogix 1756-L64.

IMPORTANTE A compatibilidade do controlador é a mesma para os controladores XT, assim como para os controladores padrão.

8. Conclua as etapas 2 a 7 para cada módulo no rack secundário, incluindo um novo controlador, se for o caso.

IMPORTANTE Os módulos de comunicação Ethernet que têm chaves rotativas definidas devem ter sido previamente atualizados usando Upgrade dos módulos Ethernet quando as chaves rotativas situam-se entre 2 e 254 na página 238.

Depois de ter feito upgrade do firmware para cada módulo no rack secundário, prepare o projeto RSLogix 5000 para o upgrade.

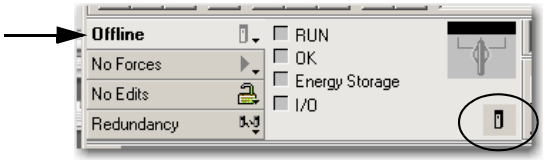
Etapa 9: Prepare o projeto RSLogix 5000 para o upgrade

Siga estas etapas para preparar o programa RSLogix 5000 e os controladores para o upgrade.

1. Inicie o software RSLogix 5000 e coloque o controlador primário on-line.
2. Verifique se o tempo de watchdog está definido para um valor que corresponda com as especificações da revisão de sistema de redundância aprimorada e sua aplicação.

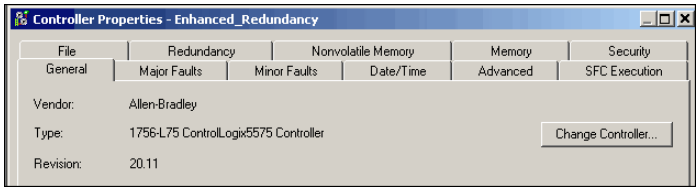
   Consulte Valor mínimo para o tempo do Watchdog na página 173 para obter informações sobre o cálculo do tempo mínimo de watchdog.
3. Cancele ou monte qualquer edição de teste pendente.
4. Remova todas as forças de SFC (Controle sequencial de funções) do projeto.
5. Verifique se há mudanças que precisem ser feitas no seguinte:
   - Forças de E/S
   - Configuração de E/S

   Após esta etapa, as alterações a E/S não podem ser feitas antes da conclusão do upgrade da revisão do sistema de redundância aprimorada e da sincronização dos dois racks.
6. Se você estiver fazendo upgrade de um sistema de redundância aprimorada, revisão 16.81 ou anterior, desabilite a condição de mestre do CST.
7. Configure os controladores e módulos de comunicação do par de racks redundantes, se necessário.
8. Salve o projeto.
9. Fique off-line.



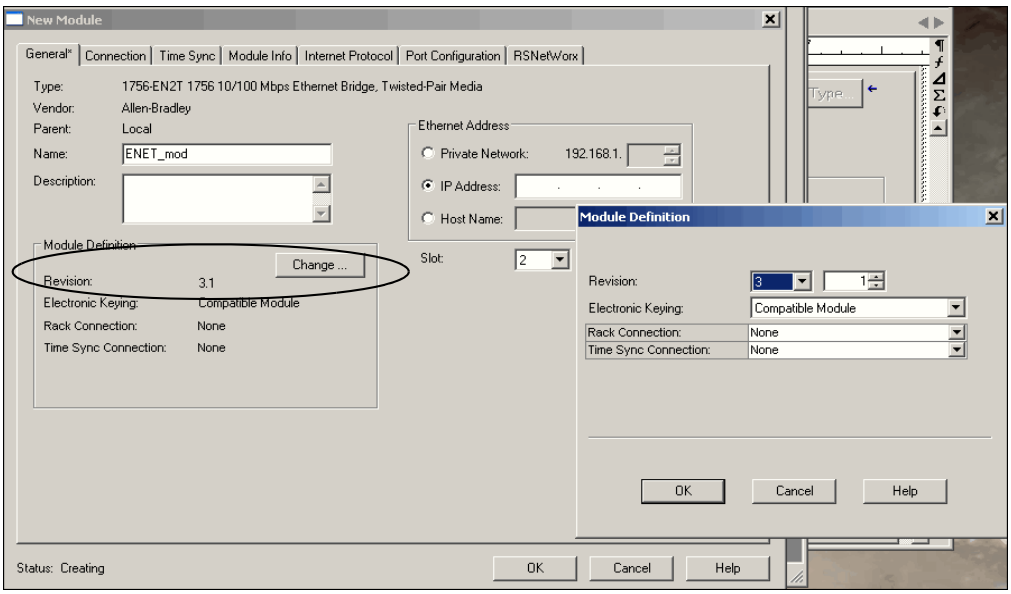
Propriedades do controlador

10. Clique em Controller Properties.
11. Clique em Change Controller.



12. Especifique a revisão do controlador para o qual você está fazendo upgrade.

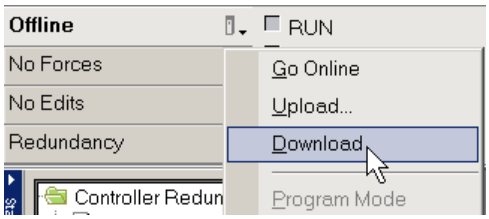
13. Se você instalou um novo controlador durante o upgrade do firmware do rack primário, especifique o novo código de catálogo do controlador.
14. Clique em OK.
15. Acesse Module Properties para cada módulo de comunicação no rack e especifique a revisão do firmware do módulo para o qual você está fazendo upgrade.



DICA Se não puder especificar a nova revisão, poderá ser necessário alterar o parâmetro Electronic Keying para Compatible Keying.

16. Salve o projeto.
17. Faça download do projeto para o controlador secundário.

    O controlador secundário está no endereço de rede mais alto dos dois disponíveis para o rack redundante.



18. Depois que o download for concluído, fique off-line.

Agora você está pronto para bloquear o sistema e iniciar uma transição bloqueada para atualizar o rack primário. Continue com Etapa 10: Bloquear o sistema e iniciar uma transição para o upgrade.

Etapa 10: Bloquear o sistema e iniciar uma transição para o upgrade

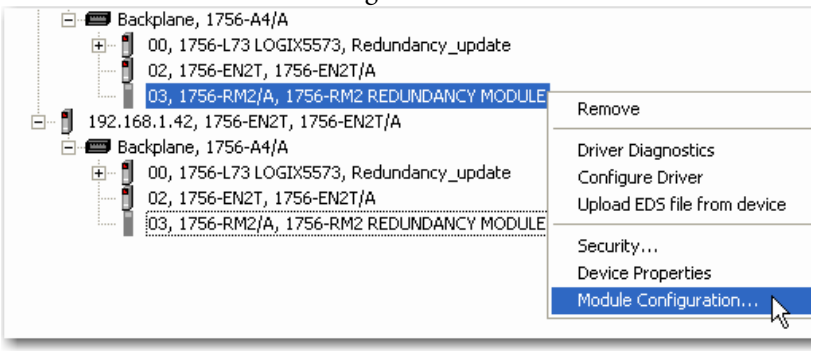
Depois de ter feito download do projeto RSLogix 5000 que você preparou, conclua estas etapas para bloquear o sistema e iniciar uma transição.

IMPORTANTE

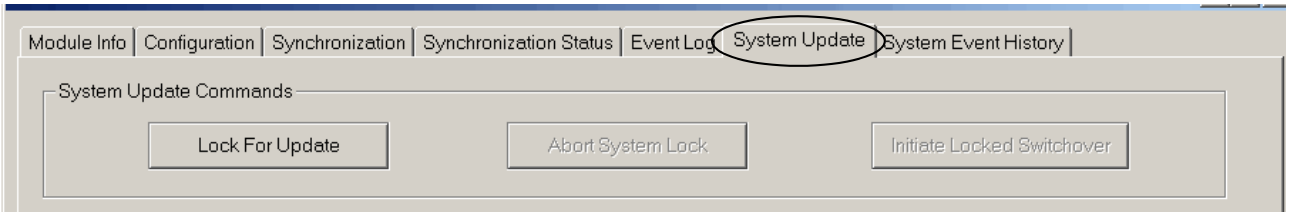
Fique off-line durante a conclusão destas etapas.

- Depois de ter bloqueado o sistema, não cancele o bloqueio do sistema. Abortar o bloqueio do sistema durante este procedimento limpa o projeto do controlador secundário.
- Não desconecte nenhum cabo de comunicação ao concluir estas etapas.
- A conclusão de uma transição bloqueada faz com que as instruções do SFC sejam redefinidas para seu estado inicial. Isso pode resultar na execução de instruções do SFC duas vezes.

1. Abra o RMCT para o módulo de redundância no rack primário clicando com o botão direito no módulo RM no software RSLinx Classic e selecionando Module Configuration.

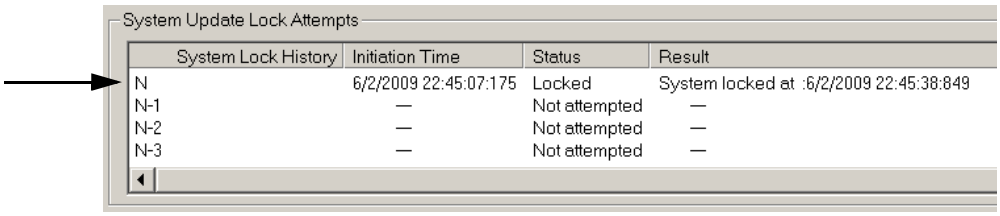


2. Clique na guia System Update.



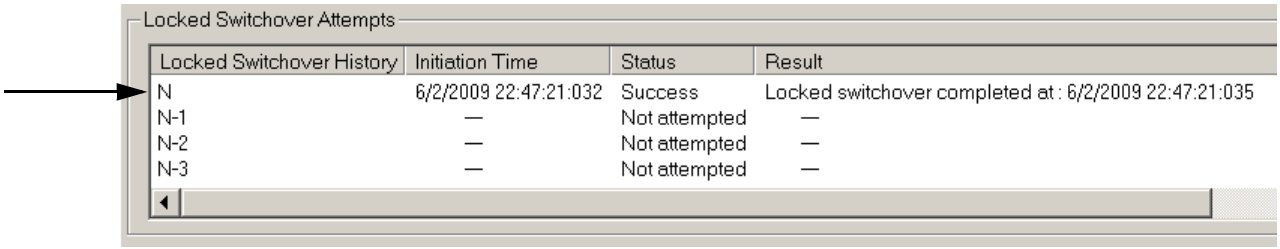
3. Clique em Lock For Update e então clique em Yes.
4. Aguarde até que o sistema seja bloqueado.

   O registro System Update Lock Attempts indica quando o bloqueio do sistema está concluído.

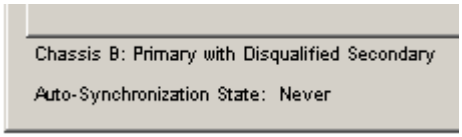


5. Clique em Initiate Locked Switchover e clique em Yes.

Esta etapa resulta em seu rack secundário assumindo controle e tornando-se o rack primário. Quando a transição estiver concluída, o registro Locked Switchover Attempts indicará sucesso.



Além do registro, o texto na linha de status do rack indica o estado de transição.



Uma vez que a transição bloqueada for concluída, faça upgrade das revisões de firmware dos módulos no novo rack secundário.

IMPORTANTE Após a transição bloqueada, os controladores secundários não contêm mais um aplicativo de usuário e suas configurações são redefinidas para as configurações padrão de fábrica.

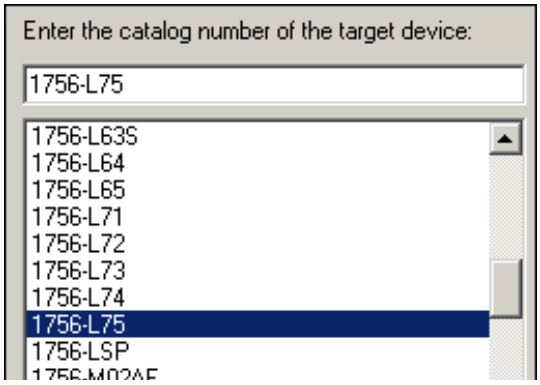
Os novos controladores secundários usam as configurações padrão, os componentes do rack secundário recebem upgrade e o sistema é sincronizado.

Etapa 11: Upgrade de firmware do novo rack secundário

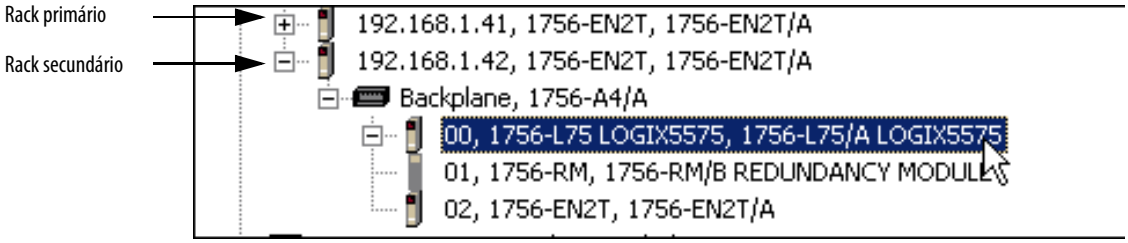
Siga estas etapas para fazer upgrade do firmware de todos os módulos no novo rack secundário, exceto para o módulo de redundância que já recebeu upgrade, conforme descrito em Etapa 7: Upgrade do firmware do módulo de redundância do rack primário na página 249.

1. Se você estiver substituindo e fazendo upgrade do hardware de seu controlador, retire o controlador do rack secundário e substitua-o pelo novo controlador.
2. Inicie o software ControlFLASH e clique em Next.

3. Selecione o código de catálogo do módulo Ethernet e clique em Next.

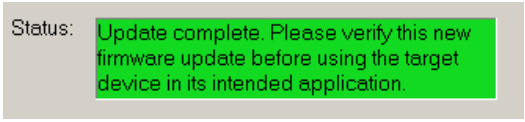


4. Procure o módulo e selecione-o.



5. Clique em OK.
6. Selecione a revisão de firmware para a qual fazer upgrade e clique em Next.
7. Clique em Finish.

   O firmware começa a atualizar. Quando a atualização for concluída, a caixa de diálogo de status Update indicará a conclusão.



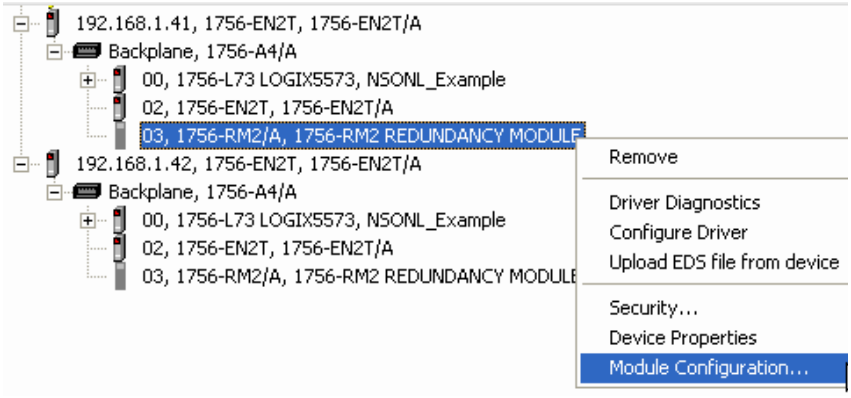
8. Conclua as etapas 2 a 7 para cada módulo no novo rack secundário, incluindo os novos controladores, se for o caso.

Depois de ter feito upgrade do firmware para cada um dos módulos do novo rack secundário, continue sincronizando o rack redundante.

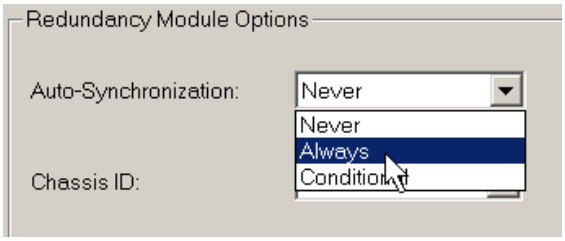
Etapa 12: Sincronizar o rack redundante

Conclua estas etapas para sincronizar o rack redundante depois do upgrade de firmware em ambos os racks para a mesma revisão.

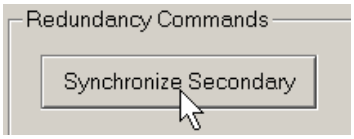
1. Inicie o RMCT para o módulo de redundância no rack primário clicando com o botão direito no módulo no software RSLinx Classic e selecionando Module Configuration.



2. No menu suspenso Auto-Synchronization, escolha a frequência adequada à sua aplicação.



3. Clique em Apply e, em seguida, clique em Yes.
4. Sincronize o rack.



5. Defina a data e hora do módulo de redundância conforme sua preferência.
6. Clique em OK.
7. Feche o RMCT.

Seu upgrade de firmware do sistema redundante agora está concluído.

Substitua os módulos de redundância 1756-RM/A ou 1756-RM/B pelos módulos de redundância 1756-RM2/A

Se precisar substituir os atuais módulos de redundância por módulos 1756-RM2/A, você poderá fazê-lo sem iniciar uma transição.

DICA Para as etapas seguintes, o módulo de "redundância" é usado quando se refere aos módulos 1756-RM/A ou 1756-RM/B.

Antes de executar estas etapas, analise as mais recentes notas da versão do pacote de redundância para saber quais são a revisão de firmware do 1756-RM2 e a versão do RMCT necessárias. É possível encontrar essas informações em Product Compatibility e Download Center em http://www.rockwellautomation.com/support/downloads.html.

1. Instale a versão compatível do software do RMCT.

   É necessário desligar o software RSLinx Classic para executar a instalação e então reiniciar o software RSLinx Classic depois de concluída a instalação.
2. Defina a opção Auto-Synchronization na guia Configuration do RMCT para Never.
3. Usando o RMCT, desqualifique o par de racks redundantes (se já não estiver desqualificado).
4. Retire o cabo de fibra dos dois módulos de redundância.
5. Feche todas as sessões abertas do RMCT conectadas aos módulos de redundância atuais que estão sendo substituídos.
6. Retire o par de módulos de redundância (em qualquer ordem) do rack redundante.
7. Insira o par de módulos de redundância 1756-RM2/A (em qualquer ordem) no rack redundante nos mesmos slots que os módulos de redundância.
8. Se ainda não estiver instalado, instale o arquivo EDS no módulo 1756-RM2/A carregando-o a partir do módulo e usando o software RSLinx Classic.

   Se necessário, obtenha o arquivo EDS para o módulo 1756-RM2/A. Clique com o botão direito sobre o módulo em RSWho e selecione “Upload EDS file from device”.
9. Atualize para a revisão de firmware adequada nos módulos 1756-RM2/A primário e secundário.
10. Volte a ligar o cabo de fibra em ambos CH1 e CH2 do módulo de redundância 1756-RM2/A.
11. Opcional: Conecte um segundo cabo de fibra no canal remanescente se for desejada redundância de fibra.
12. Aguarde pelo menos 45 segundos depois de conectar um dos cabos de fibra.
13. Inicie o RMCT novamente para os módulos 1756-RM2/A recém-instalados.
14. Defina a opção Auto-Synchronization na guia Configuration de volta ao valor original ou para um novo valor desejado.
15. Usando o RMCT, sincronize o sistema novamente (se já não estiver qualificado).

Converter a partir de um sistema não redundante

Tópico	Página
Atualizar a configuração no software RSLogix 5000	260
Substitua os tags locais de E/S	262
Substituir aliases para tags locais de E/S	263
Remover outros módulos do rack do controlador	264
Adicionar um rack idêntico	265
Upgrade para firmware de redundância aprimorada	265
Atualize a revisão do controlador e faça download do projeto	265

Quando converter a partir de um sistema não redundante para um sistema redundante, primeiro considere o seguinte:

- É possível usar apenas as versões do software RSLogix 5000 16, 19, ou 20 em um sistema de redundância aprimorada.
- O par de racks redundantes tem controlador, módulo de comunicação e restrições de módulo de E/S.

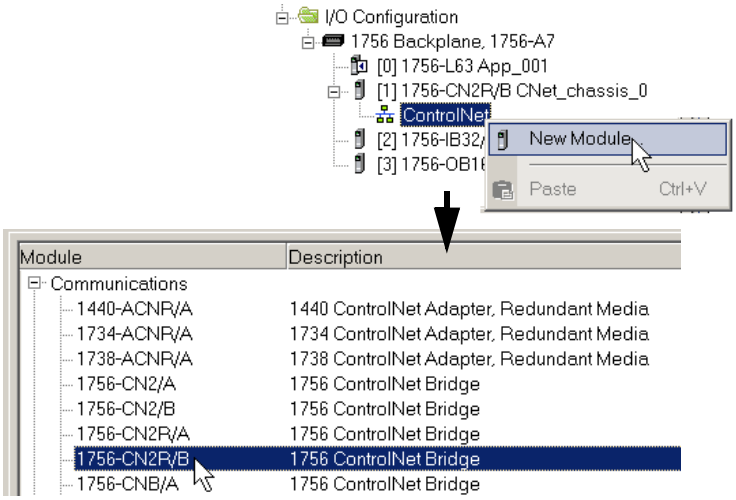
Consulte Capítulo 1 para obter mais informações.

Conclua as tarefas nesta seção para converter um sistema ControlLogix não redundante em um sistema de redundância aprimorada.

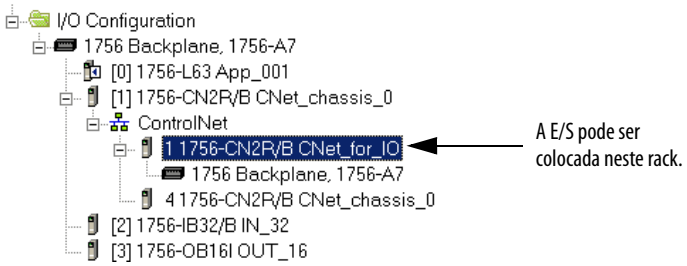
Atualizar a configuração no software RSLogix 5000

Estas etapas fornecem uma visão geral do processo necessário para atualizar a árvore de Configuração de E/S no software RSLogix 5000.

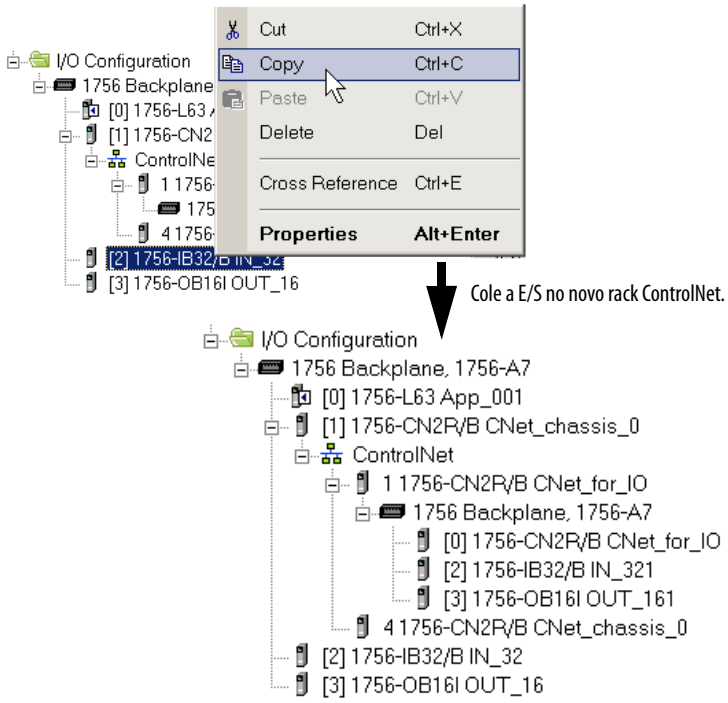
1. Se você tem E/S no rack com o controlador, adicione um módulo de comunicação ControlLogix à rede apropriada porque não são permitidos módulos de E/S em um rack redundante.



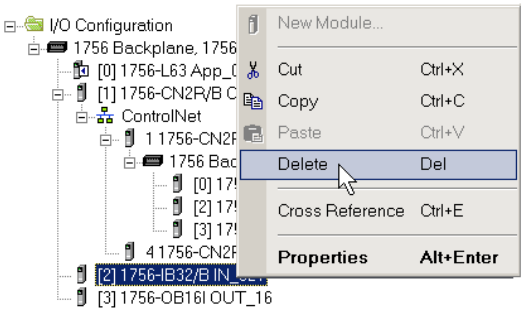
Agora é possível transferir os módulos de E/S para o novo rack na árvore de Configuração de E/S.



2. Copie os módulos de E/S e cole-os no rack do módulo de comunicação recém-adicionado.



3. Exclua os módulos de E/S da configuração do rack do controlador.

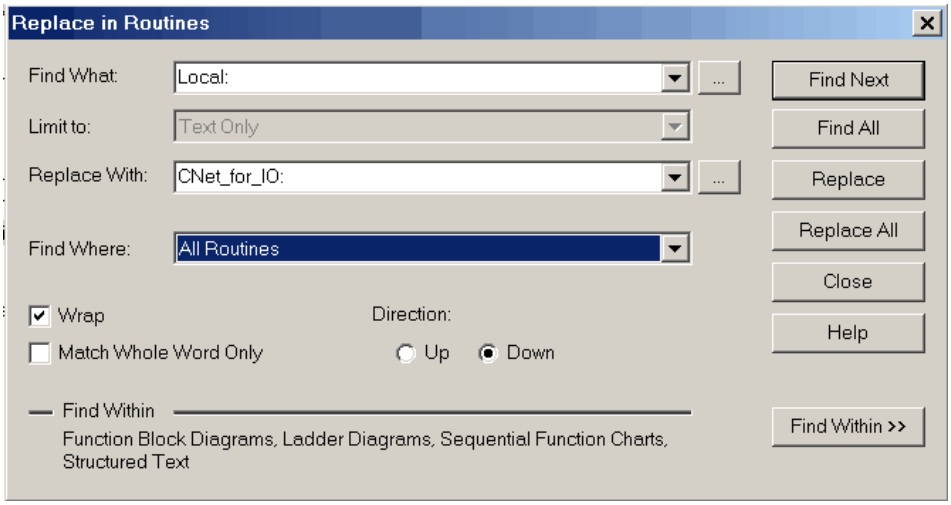


4. Continue executando os procedimentos para Substitua os tags locais de E/S e para Substituir aliases para tags locais de E/S.

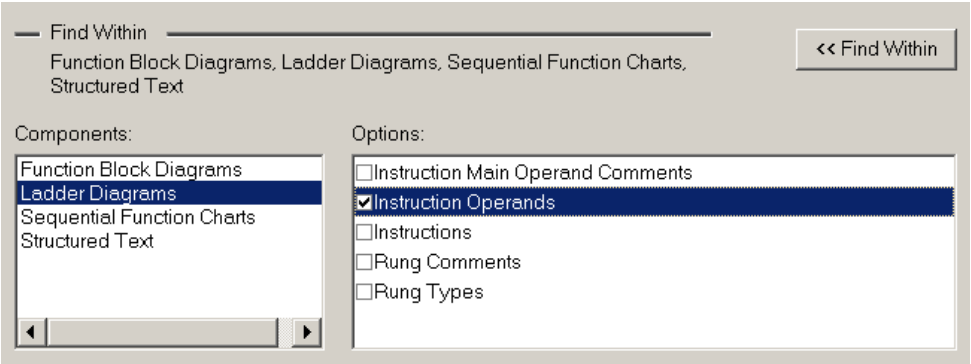
Substitua os tags locais de E/S

Se você tiver transferido módulos de E/S para fora do rack do controlador local e para dentro do rack de E/S remota, siga estas etapas para localizar e substituir os tags de E/S locais em seu programa.

1. Abra a rotina onde os tags locais de E/S precisam ser atualizados.
2. Pressione CTRL + H para abrir a caixa de diálogo Replace in Routines.

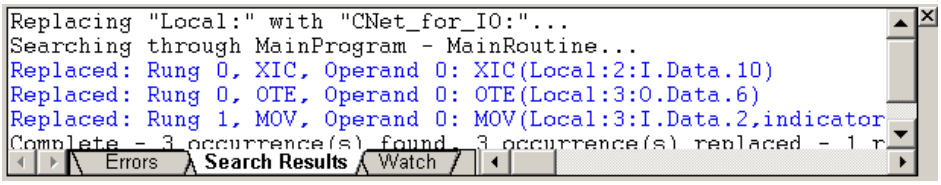


3. No menu suspenso Find What, escolha Local:.
4. No menu suspenso Replace With, escolha o nome do módulo de comunicação, onde a E/S remota foi colocada.
5. No menu suspenso Find Where, escolha All Routines.
6. Clique em Find Within >>.
7. Selecione Ladder Diagrams.
8. Marque Instruction Operands.



9. Clique em Replace All.

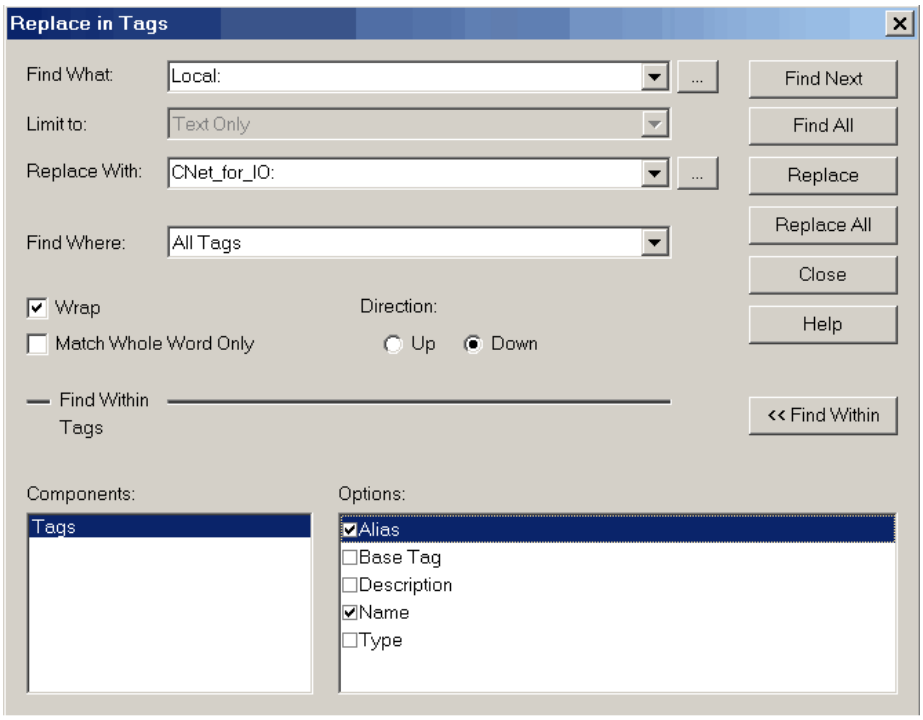
   A operação de localizar/substituir foi concluída e os resultados estão indicados na guia Search Results.



Substituir aliases para tags locais de E/S

Se seu programa usa tags de alias para os módulos de E/S que você está transferindo, conclua estas etapas para substituir os tags de alias.

1. No software RSLogix 5000, abra os Controller Tags.
2. Pressione CTRL + H para abrir a caixa de diálogo Replace Tags.



3. No menu suspenso Find What, escolha Local:.
4. No menu suspenso Replace With, escolha o nome do módulo de comunicação, onde a E/S remota foi colocada.
5. No menu suspenso Find Where, escolha All Tags.
6. Clique em Find Within >>.
7. Selecione Alias e clique em Replace All.

   A guia Search Results indica os tags alterados.

Remover outros módulos do rack do controlador

Se outros módulos exceto aqueles listados abaixo módulos estiverem no rack do controlador, você deverá removê-los. É possível usar estes módulos em sistemas ControlLogix de redundância aprimorada.

Tabela 50 – Componentes disponíveis para uso em um par de racks redundantes

Tipo de módulo	Cód. cat.	Descrição	Disponível com sistema aprimorado, revisão 20.054	Disponível com sistema aprimorado, revisão 19.053 ou posterior	Disponível com sistema aprimorado, revisão 19.052 ou posterior	Disponível com sistema aprimorado, revisão 16.081
Módulos de comunicação	1756-CN2/B	Módulo ponte ControlLogix ControlNet	✓	✓	✓	✓
	1756-CN2R/B	Módulo ponte ControlLogix ControlNet de mídia redundante	✓	✓	✓	✓
	1756-CN2RXT	Módulo ponte ControlLogix-XT ControlNet	✓	✓	✓	✓
	1756-EN2T	Módulo ponte Ethernet/IP ControlLogix	✓	✓	✓	✓
	1756-EN2TR	Módulo de 2 portas Ethernet/IP ControlLogix	✓	✓	✓	
	1756-EN2TXT	Módulo ponte Ethernet/IP ControlLogix-XT	✓	✓	✓	✓
	1756-EN2F	Módulo de fibra de 2 portas Ethernet/IP ControlLogix	✓	✓		
Controladores	1756-L61, 1756-L62, 1756-L63, 1756-L64	Controladores ControlLogix	✓		✓	✓
	1756-L63XT	Controlador ControlLogix-XT	✓		✓	✓
	1756-L65	Controlador ControlLogix	✓		✓	
	1756-L72, 1756-L73, 1756-L74, 1756-L75	Controladores ControlLogix	✓	✓		
	1756-L71		✓			
	1756-L73XT	Controlador ControlLogix-XT	✓	✓		
Módulos de redundância	1756-RM	Módulo de redundância ControlLogix	✓		✓	✓
	1756-RMXT	Módulo de redundância ControlLogix-XT	✓		✓	✓

Adicionar um rack idêntico

Depois de ter configurado seu rack primário com os módulos listados acima, adicione um rack idêntico que contém os mesmos módulos com a mesma colocação de módulo.

Para obter mais informações sobre a configuração do rack, consulte a seção intitulada Rack redundante na página 26.

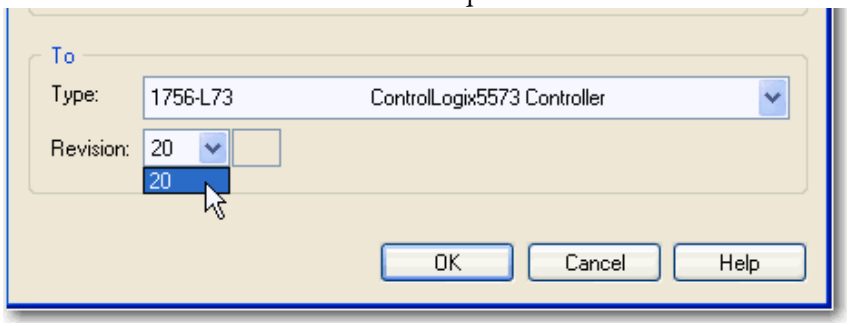
Upgrade para firmware de redundância aprimorada

Depois de ter feito as alterações necessárias para a configuração do sistema e do programa, e de ter adicionado o rack idêntico, faça upgrade do firmware de seu sistema.

Para obter informações sobre como fazer upgrade do firmware do sistema redundante, consulte Etapa 4: Atualizar firmware do rack redundante na página 66.

Atualize a revisão do controlador e faça download do projeto

Depois de fazer upgrade do firmware, use o software RSLogix 5000 para acessar as propriedades do controlador e atualizar a revisão do controlador para coincidir com a revisão do firmware de redundância que você está usando.



Depois de ter atualizado a revisão do firmware do controlador e ter salvo as alterações, faça download do programa atualizado para o controlador.

Notas:

Atributos do objeto de redundância

Use esta tabela de atributos do objeto de redundância como referência durante a programação para obter o status de seu sistema de redundância.

Para esta informação	Obtenha este atributo	Tipo de dados	GSV/SSV	Descrição	
Status de redundância de todo o rack.	ChassisRedundancyState	INT	GSV	**Se**	**Então**
				16#2	Primário com secundário sincronizado
				16#3	Primário com secundário desqualificado
				16#4	Primário sem secundário
				16#10	Primário bloqueado para atualização
Estado de redundância do rack parceiro.	PartnerChassis RedundancyState	INT	GSV	**Se**	**Então**
				16#8	Secundário sincronizado
				16#9	Secundário desqualificado com primário
				16#E	Sem parceiro
				16#12	Secundário bloqueado para atualização
Status de redundância do controlador.	ModuleRedundancy State	INT	GSV	**Se**	**Então**
				16#2	Primário com secundário sincronizado
				16#3	Primário com secundário desqualificado
				16#4	Primário sem secundário
				16#6	Primário com secundário em sincronização
				16#F	Primário em bloqueio para atualização
				16#10	Primário bloqueado para atualização
Estado de redundância do parceiro.	PartnerModule RedundancyState	INT	GSV	**Se**	**Então**
				16#7	Secundário sincronizado
				16#8	Secundário sincronizado
				16#9	Secundário desqualificado com primário
				16#E	Sem parceiro
				16#11	Secundário em bloqueio para atualização
				16#12	Secundário bloqueado para atualização
Resultados das verificações de compatibilidade com o controlador parceiro.	CompatibilityResults	INT	GSV	**Se**	**Então**
				0	Indeterminado
				1	Sem parceiro compatível
				2	Parceiro totalmente compatível

Para esta informação	Obtenha este atributo	Tipo de dados	GSV/SSV	Descrição		
Estado do processo de sincronização (qualificação).	Qualification InProgress	INT	GSV	**Se**	**Então**	
				-1	A sincronização (qualificação) não está em andamento.	
				0	Não suportado	
				1 - 99	Para os módulos que podem medir seu percentual de conclusão, a porcentagem de sincronização (qualificação) que foi concluída.	
				50	Para os módulos que não conseguem medir seu percentual de conclusão, a sincronização (qualificação) está em andamento.	
				100	A sincronização (qualificação) foi concluída.	
As configurações de chave de modo do controlador e seu parceiro coincidem ou não.	Mode switchAlarm	DINT	GSV	**Se**	**Então**	
				0	• As chaves de modo coincidem OU • Nenhum parceiro está presente.	
				1	As chaves de modo não coincidem	
Posição da chave de modo do parceiro.	Partnermode switch	DINT	GSV	**Se**	**Então a chave de modo está em**	
				0	Unknown	
				1	RUN	
				2	PROG	
				3	REM	
Status das pequenas falhas do parceiro (se o ModuleRedundancyState indicar que há um parceiro presente).	PartnerMinorFaults	DINT	GSV	**Este bit**	**Significa esta falha de advertência**	
				1	Falha ao ligar	
				3	Falha de E/S	
				4	Problema com uma instrução (programa)	
				6	Sobreposição de tarefas periódicas (watchdog)	
				9	Problema com a porta serial	
				10	Bateria fraca ou problema com o módulo de armazenamento de energia	
Modo do parceiro.	PartnerMode	DINT	GSV	**Se**	**Então**	
				16#0	Energização	
				16#1	Program	
				16#2	Run	
				16#3	Teste	
				16#4	Com falha	
				16#5	Execução-para-programa	
				16#6	Teste-para-programa	
				16#7	Programa-para-execução	
				16#8	Teste-para-execução	
				16#9	Execução-para-teste	
				16#A	Programa-para-teste	
				16#B	Em falha	
				16#C	Com falha-para-programa	

<table>
<tr><th>Para esta informação</th><th>Obtenha este atributo</th><th>Tipo de dados</th><th>GSV/SSV</th><th colspan="3">Descrição</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Em um par de racks redundantes, a identificação de um rack específico sem levar em conta o estado do rack.</td><td rowspan="4">PhysicalChassisID</td><td rowspan="4">INT</td><td rowspan="4">GSV</td><td>Se</td><td colspan="2">Então</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">Unknown</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Chassis A</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Chassis B</td></tr>
<tr><td>Número do slot do módulo 1756-RM neste rack.</td><td>1756-RM SlotNumber</td><td>INT</td><td>GSV</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>• Tamanho do último carregamento cruzado.
• Tamanho do último carregamento cruzado se você tivesse um rack secundário.</td><td>LastDataTransfer Size</td><td>DINT</td><td>GSV</td><td colspan="3">Este atributo dá o tamanho dos dados que foram ou teriam sido carregados de modo cruzado na última varredura no número de DINTs (palavras de 4 bytes).
O rack secundário não tem de estar conectado ou on-line. Se não tiver um rack secundário, será indicado o número de DINTs que teriam sido carregados de modo cruzado.</td></tr>
<tr><td>• Tamanho do maior carregamento cruzado.
• Tamanho do maior carregamento cruzado se você tivesse um rack secundário.</td><td>MaxDataTransfer Size</td><td>DINT</td><td>GSV
SSV</td><td colspan="3">Este atributo dá o maior tamanho do atributo LastDataTransfer Size em DINTs (palavras de 4 bytes).
O rack secundário não tem de estar conectado ou on-line. Se não tiver um rack secundário, será indicado o maior número de DINTs que teriam sido carregados de modo cruzado.
Se precisar redefinir este valor, use uma instrução SSV com um valor de saída 0.</td></tr>
</table>

Notas:

Listas de verificação do sistema de redundância avançada

Tópico	Página
Lista de verificação da configuração do rack	271
Lista de verificação de E/S remota	272
Lista de verificação do módulo de redundância	272
Lista de verificação do controlador ControlLogix	273
Lista de verificação ControlNet	273
Lista de verificação do módulo Ethernet/IP	274
Lista de verificação de projetos e programação	275

Lista de verificação da configuração do rack

✓	Especificações
	Racks utilizados para o par redundante possuem as mesmas dimensões; por exemplo, ambos são racks 1756-A7 de 7 slots.
	Apenas estes módulos são utilizados no rack redundante: • Controladores ControlLogix, códigos de catálogo 1756-L61, 1756-L62, 1756-L63, 1756-L63XT,1756-L64, 1756-L65, 1756-L71, 1756-L72, 1756-L73, 1756-L73XT, 1756-L74, 1756-L75 • Módulos de comunicação ControlNet, códigos de catálogo 1756-CN2/B, 1756-CN2R/B, 1756-CN2RXT • Módulos de comunicação Ethernet/IP, códigos de catálogo 1756-EN2T,1756-EN2TXT, 1756-EN2TR, 1756-EN2F • Módulos de redundância, códigos de catálogo 1756-RM, 1756-RMXT, 1756-RM2/A, 1756-RM2XT
	Cada rack do par é composto de módulos idênticos, com revisões de redundância de firmware, séries e tamanhos de memória idênticos.(1)
	Módulos parceiros são colocados nos mesmos slots dos racks do par redundante (por exemplo, o 1756-L63 é colocado no slot 0 de ambos os racks).
	Módulos de E/S **não** são colocados no rack redundante.
	Sete ou menos módulos de comunicação de qualquer tipo ou combinação são usados nos racks redundantes.

(1) Há algumas exceções a essas especificações. Para obter mais informações, consulte Rack redundante na página 26.

Lista de verificação de E/S remota

✓	**Especificações**
	E/S **não** é colocada em racks redundantes.
	A E/S é conectada ao rack redundante usando uma destas opções de rede: • Conexões ControlNet para a mesma rede ControlNet que a do rack do controlador redundante, sem formação de ponte. • Conexões Ethernet/IP para a mesma rede Ethernet/IP do rack do controlador redundante, sem formação de ponte. Caso seja a árvore de E/S do controlador de redundância, todas as conexões de E/S e de tags consumidos devem ser conexões multicast. A árvore de E/S do controlador de redundância pode conter tags unicast consumidos por usuários remotos. • Uma rede DeviceNet conectada através de um módulo de comunicação DeviceNet 1756-DNB em um rack remoto, isto é, não redundante. • Uma rede E/S remota ou Data Highway Plus conectada através de um módulo 1756-DHRIO em um rack remoto (não redundante).

Lista de verificação do módulo de redundância

✓	**Especificações**
	Um módulo de redundância é colocado no mesmo slot de cada rack redundante.
	Módulos de redundância séries A e B são inteiramente compatíveis. Portanto, você pode usar qualquer combinação deles em um conjunto de parceiros; por exemplo, um módulo 1756-RM/A no rack primário e um módulo 1756-RM/B no rack secundário. No entanto, o melhor desempenho de varredura ocorre quando dois módulos de redundância da série B são usados com controladores 1756-L7*x*. **IMPORTANTE** O tempo de varredura é ligeiramente maior para o downgrade de um módulo de redundância da série B para um módulo da série A em conjunto com um controlador 1756-L7 *x* no par de racks redundantes. Nesse caso, aumente os limites do watchdog da tarefa por um fator de ~2x antes do downgrade. Posteriormente, você poderá sintonizar novamente os limites com base nos valores atualizados do tempo de varredura. Se sua aplicação usar controladores 1756-L6 *x* no par de racks redundantes, utilizar uma combinação de módulos de redundância das séries A e B resulta no mesmo desempenho obtido com os módulos de redundância da Série A no par de racks de redundância, independentemente do estado de redundância primário ou secundário.
	Um cabo de fibra óptica conecta os módulos de redundância no par de racks redundantes. Estes são os códigos de catálogo do cabo de fibra óptica que você pode pedir na Rockwell Automation: • 1756-RMC1 (1 m, 3,28 pés) • 1756-RMC3 (3 m, 9,84 pés) • 1756-RMC10 (10 m, 32,81 pés) Se necessário, você pode fazer seu próprio cabo de fibra óptica de até 4 km (13.123,36 pés) para o módulo 1756-RM/B ou 10 km (32.808,40 pés) para o módulo 1756-RM2.

Lista de verificação do controlador ControlLogix

✓	Especificações
	Controladores ControlLogix idênticos são colocados no mesmo slot de ambos os racks do par redundante.
	Controladores parceiros têm revisão de firmware de redundância e capacidade de memória idênticas.
	Em cada rack redundante, são utilizados um ou dois (no máximo) destes controladores: • 1756-L61, 1756-L62, 1756-L63, 1756-L63XT, 1756-L64(1), 1756-L65 • 1756-L71, 1756-L72, 1756-L73, 1756-L73XT, 1756-L74, 1756-L75 Não combine controladores 1756-L6*x* e 1756-L7*x* em um rack redundante.
	Os controladores no rack de redundância têm memória suficiente para armazenar o dobro da quantidade de dados do controlador e de memória de E/S (consulte o ID 28972 da Knowledgebase para mais informações).
	Oito conexões do controlador são reservadas para uso de redundância.

(1) Ao usar o sistema de redundância aprimorada ControlLogix, revisão 16.081 ou anterior, você não pode usar dois controladores 1756-L64 no mesmo rack. Contudo, é possível usar um controlador 1756-L64 no mesmo rack como um controlador 1756-L61, 1756-L62 ou 1756-L63.

Lista de verificação ControlNet

✓	Especificações
Módulo ControlNet	
	Módulos ControlNet idênticos são colocados no mesmo slot de ambos os racks do par redundante.
	Módulos ControlNet são idênticos em revisão de firmware de redundância e em série.
	Somente os módulos ControlNet 1756-CN2/B, 1756-CN2R/B ou 1756-CN2RXT são usados.
	Módulos ControlNet de parceiros têm informações de proteção idênticas, conforme explicado nos módulos ControlNet do Manual do Usuário do Sistema de Controle Logix5000, publicação CNET-UM001.
	Três conexões do módulo ControlNet são apropriadamente reservadas para uso do sistema de redundância.
Rede ControlNet	
	Portas USB dos módulos de comunicação no rack redundante **não** são usadas enquanto o sistema estiver em execução (on-line).
	Pelo menos quatro nós ControlNet são utilizados na rede ControlNet. Isto é, pelo menos dois nós ControlNet estão na rede ControlNet além dos dois módulos ControlNet no rack redundante.
	Essas especificações aplicam-se a pelo menos um nó ControlNet: • Não está no par de racks redundantes. • Ele usa um endereço de nó inferior aos endereços de nó ControlNet de módulos no par de racks redundantes. Essas especificações aplicam-se a todos os módulos de comunicação ControlNet disponíveis em sistemas de redundância aprimorada.
	Parceiros do módulo ControlNet no rack redundante têm: • Chaves de endereço do nó definidas para o mesmo endereço (por exemplo, chaves de ambos os módulos são definidas para o endereço de nó 13). • Dois endereços de nós consecutivos reservados (Por exemplo, nós 13 e 14) para acomodar uma troca. O módulo ControlNet primário pode ter um endereço de nó par ou ímpar.
	A rede ControlNet é programável usando técnicas descritas nos Módulos ControlNet no Manual do usuário do sistema de controle Logix5000, publicação CNET-UM001.(1)
	Dispositivos em outras redes de comunicação são ligados à rede ControlNet adequadamente.

✓	Especificações
IHM ControlNet	
	Uma rede ControlNet ou um conversor de protocolos ControlNet-para-Ethernet/IP é usado para se conectar ao IHM, pois o seu sistema exige que o IHM seja atualizado imediatamente após a troca.
	• Terminal PanelView padrão, terminais PanelView 1000e ou 1400e Para uma rede não programável, são usados 4 terminais IHM ≤ por controlador. Para uma rede programável, é utilizada qualquer quantidade de terminais dentro dos limites da rede ControlNet. • Terminal PanelView Plus, computador industrial VersaView executando um sistema operacional Windows CE É utilizado o software RSLinx Enterprise, versão 5,0 ou superior. Em cada módulo do controlador e de comunicação, são reservadas cinco conexões para cada terminal PanelView Plus ou VersaView. • Software FactoryTalk View SE com software de comunicação RSLinx, versão 2.52 ou superior, software RSView® 32, software RSLinx Enterprise, versão 5.0 O número de servidores RSLinx que um controlador utiliza é limitado entre 1 e 4 (máximo).

(1) Redes ControlNet não programáveis podem ser utilizadas; contudo, certas considerações relativas à utilização devem ser feitas. Consulte Capítulo 5, Configurar a rede ControlNet na página 91.

Lista de verificação do módulo Ethernet/IP

✓	Especificações
Módulo Ethernet/IP	
	Módulos de comunicação Ethernet/IP idênticos estão colocados no mesmo slot de ambos os racks do par redundante.
	Os módulos de comunicação Ethernet/IP referem-se a um destes códigos de catálogo: • 1756-EN2T, 1756-EN2TXT, 1756-EN2TR, 1756-EN2F
Rede Ethernet/IP	
	Com a revisão 19.052 e posterior do firmware, você pode usar uma rede Ethernet/IP para tags de E/S e tags produzidos/consumidos. Com as revisões de firmware 16.081 e anteriores, uma rede Ethernet/IP **não** suporta tags de E/S ou produzidos/consumidos.
	Sistemas de redundância aprimorada suportam tags produzidos unicast. Tags consumidos unicast **não são suportados** em sistemas de redundância aprimorada.
	Portas USB dos módulos de comunicação no rack redundante **não** são usadas enquanto o sistema estiver em execução (on-line).
	Endereços IP dos dispositivos na rede Ethernet/IP são estáticos e a troca de endereço IP está habilitada.(1)

✓	Especificações
IHM Ethernet/IP	
	Tempo cego de IHM é o tempo durante uma troca de primário para secundário, quando os dados de tags do controlador não estão disponíveis para leitura ou gravação. Consulte Redução do tempo cego da IHM na Ethernet durante uma transição na página 19. **IMPORTANTE:** Esse recurso exige software RSLinx Enterprise, versão 5.50.04 ou superior.
	• Terminal PanelView padrão Nenhum (a utilização do terminal PanelView padrão em um sistema redundante exige as mesmas considerações que as de um sistema não redundante). • Terminal PanelView Plus, computador industrial VersaView executando um sistema operacional Windows CE É utilizado o software RSLinx Enterprise, versão 3,0 ou superior. Em todos os módulos dos controladores e de comunicação, são reservadas cinco conexões para cada terminal PanelView Plus ou VersaView. • Software FactoryTalk View SE com software RSLinx Enterprise É utilizado o software RSLinx Enterprise, versão 3.0 ou superior. A troca de endereço IP é utilizada. IHM e ambos os racks redundantes estão na mesma sub-rede. • Software FactoryTalk View SE com software RSLinx, versão 2.**x**, software RSView® 32, qualquer outro software cliente IHM que usa software RSLinx, versão 2.**x** O número de servidores RSLinx que um controlador utiliza é limitado entre 1 e 4 (máximo).

(1) Outras configurações de endereço IP são permitidas, mas exigem considerações adicionais. Para obter mais informações, consulte Usar a troca do endereço IP na página 75.

Lista de verificação de projetos e programação

Além da lista de verificação abaixo, consulte a Lista de verificação do controlador ControlLogix na página 273.

✓	Especificações
	A data e a hora do módulo de redundância foram definidas usando o RMCT.
	Um projeto é criado usando o software RSLogix 5000 e é transferido por download para o controlador primário.(1)
	A redundância é habilitada na guia Redundancy da caixa de diálogo Controller Properties.
	A configuração de tarefas pode ser: • Uma tarefa contínua dentro do projeto. **ou** • Várias tarefas periódicas com somente uma tarefa de maior prioridade. Além disso, várias tarefas são estruturadas de modo que seja usado o menor número possível de tarefas separadas.
	O programa do controlador redundante **não** contém: • Tarefas de evento. • Tarefas inibidas.
	A programação específica para E/S crítica que não pode ser perturbada é colocada na tarefa de usuário com prioridade mais alta, de acordo com a configuração de tarefas.

Se você usar essa estrutura de tarefas	A programação específica para E/S sem distúrbio está em
Uma tarefa contínua	A tarefa contínua.
Uma tarefa contínua e uma ou mais tarefas periódicas	A tarefa periódica de maior prioridade em que somente tal tarefa é a de maior prioridade.
Várias tarefas periódicas	A tarefa periódica de maior prioridade em que somente tal tarefa é a de maior prioridade.

	Para controladores 1756-L6*x*, o watchdog da tarefa é (2 * *maximum_scan_time*) + 150 ms com o uso de E/S ControlNet e (2 * *maximum_scan_time*) + 100 ms com o uso de E/S Ethernet, em que **maximum_scan_time** é o tempo máximo de varredura para que toda a tarefa seja concluída quando os controladores redundantes forem sincronizados. Para calcular o tempo do watchdog para controladores 1756-L7x, consulte Valor mínimo para o tempo do Watchdog na página 173.

✓	**Especificações**
	O tempo de varredura é minimizado usando estas técnicas sempre que possível: • Tags não utilizados são eliminados. • Vetores e tipos de dados definidos pelo usuário são usados em vez de tags individuais. • Dados de redundância são sincronizados em pontos estratégicos usando o ajuste de parâmetro Synchronize Data after Execution na caixa de diálogo Program Properties. • A programação é escrita de forma tão compacta e eficiente quanto possível. • Os programas são executados somente quando necessário. • Os dados são agrupados de acordo com a frequência de uso. • Tags DINT são usados em vez de tags SINT ou INT.
	Para dados produzidos/consumidos, o módulo de comunicação no rack remoto que contém o controlador consumidor utiliza o formato Comm: Nenhum.
	Mensagens críticas de um rack remoto para racks redundantes usam conexões em cache.
	Tags ativos em uma varredura por controlador são menos de 10.000 tags/segundo.

(1) Observe que o projeto carregado no controlador primário é automaticamente carregado no controlador secundário durante a sincronização.

Histórico da revisão da redundância aprimorada

Alterações deste Manual

Com a disponibilidade de novos controladores, módulos, aplicativos e recursos do software RSLogix 5000, este manual foi revisado para incluir informações atualizadas. Este apêndice resume as mudanças que foram feitas em cada revisão deste manual.

Faça referência a este apêndice se você precisar de informações para determinar quais alterações foram feitas em várias revisões. Isso pode ser especialmente útil se você decidiu fazer upgrade de seu hardware ou software com base em informações adicionadas a revisões anteriores deste manual.

Esta tabela lista a revisão da publicação, a data de publicação e as alterações feitas com a revisão.

Tabela 51 – Histórico de alterações

Revisão e data da publicação	Tópico
1756-UM535**C**-PT-P, julho de 2012	Recursos atualizados não suportados
	Informações anexas sobre o uso de firmware assinado e não assinado
	Atualização dos módulos de E/S na revisão 19.053 de sistemas de redundância aprimorada ao cabeçalho para a colocação do módulo de E/S remota
	Adição da redução de tempo cego de IHM em uma rede Ethernet/IP durante uma troca
	Adição de informações sobre módulos de comunicação avançados e conexões unicast
	Adição de restrições ao uso da revisão de firmware 19.052 em comparação à 19.053
	Adição dos controladores 1756-L71 e 1756-L73XT, do módulo 1756-EN2F e do rack 1756-A7XT à tabela de componentes disponíveis para uso em um par de racks redundantes
	Lista das fontes de alimentação disponíveis para um par de racks redundantes
	Correção na revisão 19.052 para 19.053
	Adição da expressão "ou superior" à revisão 19.052 aqui e ao longo do manual
	Adição da expressão "ou superior" à revisão 19.052 aqui e ao longo do manual, além das dimensões do rack para as especificações de configuração
	Adição do controlador 1756-L71 para compatibilidade de controladores e informações de revisão atualizadas
	Reorganização das seções de redes Ethernet/IP e ControlNet; adição das informações do módulo 1756-EN2F
	Adição das restrições de acesso do rack remoto usando uma rede Ethernet/IP; adição da expressão "ou superior" à revisão 19.052
	Adição da funcionalidade unicast
	Adição das informações sobre como usar o acesso a um rack remoto com o uso de uma rede ControlNet
	Informações adicionais sobre sistemas de E/S redundantes 1715

Revisão e data da publicação	Tópico
	Adição das especificações de firmware para as revisões 20.054 e 19.053Enh
	Adição das informações ao guia rápido do módulo de redundância aprimorada
	Adição das informações de arquivos EDS
	Adição da instalação do módulo de comunicação e das informações do módulo 1756-EN2F
	Atualização das informações sobre a instalação do controlador
	Atualização da instalação do módulo de redundância
	Atualização da conexão do cabo de comunicação de fibra óptica
	Atualização das informações de firmware do rack
	Atualização das informações sobre a designação de um rack primário e secundário
	Atualização das informações sobre a conversão entre sistemas não redundantes e redundantes
	Atualização das informações para reset do módulo redundante
	Atualização das informações sobre a remoção ou substituição do módulo redundante
	Atualização das informações sobre RPI ser o mesmo que um rack não redundante com o uso da revisão do firmware 20.054 ou superior; além das informações de uso da CPU para módulos de comunicação Ethernet/IP
	Adição das informações sobre a funcionalidade unicast em um controlador remoto do sistema de redundância aprimorada
	Adição do suporte de soquete para o módulo 1756-EN2F para a revisão do firmware 5.008 ou superior, além da funcionalidade Unicast com tags produzidos/consumidos
	Atualização das informações sobre o download do pacote de firmware e como determinar a versão do RMCT
	Atualização das informações sobre o tempo de carregamento do controlador 1756-L7*x*
	Adição das informações sobre a diferença do módulo seguro
	Alteração nas informações de revisão do firmware
	Atualização das informações sobre as instruções de MSG
	Atualização do valor mínimo para o tempo do watchdog
	Alteração nas informações de revisão do firmware
	Adição do dispositivo corrediço de uso da memória
	Atualização das informações para a atualização do registro de eventos
	Adição de informações para o botão Export diagnostics
	Adição das informações sobre o controlador 1756-L71
	Adição das informações do módulo 1756-EN2F
	Adição de informações sobre como fazer upgrade de módulos Ethernet quando chaves rotatórias são definidas entre 2 e 254
	Adição de como fazer upgrade em um sistema de redundância aprimorada para outro usando RSU
	Adição do software versão 20 para um sistema de redundância aprimorada
	Atualização da lista de configuração do rack, para incluir o controlador 1756-L71 e o módulo de comunicação 1756-EN2F
	Atualização das informações sobre tags unicast produzidos
	Atualização das informações sobre conexões de E/S e multicast
	Atualização da lista de verificação de controladores para adicionar o controlador 1756-L71
	Atualização das informações da hora do watchdog

Revisão e data da publicação	Tópico
1756-UM535**B**-PT-P, dezembro de 2010	Atualizações sobre o uso da rede Ethernet/IP em sistemas de redundância aprimorada
	Suporte a 1756-A4LXT para rack
	Suporte ao controlador 1756-L65
	Suporte a controladores 1756-L7*x* (1)
	Melhoria no tempo de varredura com controladores 1756-L7*x* quando comparado com o tempo de varredura com controladores 1756-L6*x*
	Correção no valor do atributo MSG para definir a data e a hora de um módulo de redundância 1756-RM
	Suporte à importação parcial on-line
	Suporte ao registro de controladores
	Atualização das informações do indicador de status
	Atualização das listas de verificação do sistema

(1) Após a revisão B do lançamento deste manual, o firmware revisão 19.052 foi substituído pelo firmware revisão 19.053 para os controladores 1756-L7*x*.

Notas:

Números

1756-A7XT 22
1756-CN2/B 54
1756-CN2R/B 54
1756-CN2RXT 54
1756-EN2F 22, 236
1756-EN2T 54
  soquetes 83
1756-EN2TR 54
  soquetes 83
1756-EN2TXT 54
1756-L6x 273
1756-L7x 28, 181, 273
  1756-RM2/A 148
1756-L7xXT 23
1756-RM
  indicadores de status 194
1756-RM2/A 22, 55, 59
  1756-L7x 148
  carregamento cruzado 147
  indicadores de status 194, 221
  portas de fibra dupla 135
  restrições 20
  revisões compatíveis 22
  RMCT 52
1756-RM2XT/A 22, 55, 59
  indicadores de status 221
  restrições 20
  revisões compatíveis 22

A

Arquivos EDS 52
assinado e não assinado
  firmware 15
atributos de objeto de redundância
  para tempo de carregamento cruzado 146
atualização
  comandos do sistema 128-130
  RMCT 107
atualização do sistema de redundância
  RSU 244
atualizar firmware 50

B

botão de exportação de diagnóstico 207

C

cabo de comunicação de fibra óptica 50
cabo de fibra óptica 65
  canais de redundância 63
  conectar 61
cabo de fibra redundante 62
calcule
  watchdog da tarefa 173
canais de redundância
  cabo de fibra óptica 63
carregamento cruzado 55
  1756-RM2/A 147
  atributos de objeto de redundância 146
  estimativa 145
  padrão 141
  protetores ControlNet 100
  sistema redundante 17
  tempo de varredura 145
CH1
  indicadores de status 223
CH2
  indicadores de status 223
chave de modo
  REM 66
chaves rotativas 238
classificação de eventos 118
colocação do módulo
  rack 52
Comandos de atualização do sistema
  bloqueio para atualização 128
  cancelar sistema de bloqueio 129
  iniciar transição bloqueada 130
comentário de usuário 134
compatibilidade
  controlador 28
componentes
  características gerais 15
  sistema de redundância aprimorada 22
  upgrade 234
comunicação
  atraso Ethernet/IP 34
  conexões do módulo 31
  módulos 30
conciso, programa 153
conectável de tamanho reduzido
  SFP 65
conexões
  cabo de fibra óptica 61
  comunicação 31
  controlador 29
conexões produção/consumo
  em Ethernet/IP 33, 82
  na ControlNet 91
configuração
  controlador 137
  E/S remota 42
  IHM 44
  Módulos Ethernet/IP 83
  RMCT
    determinar se necessário 104
  software 47
configuração duplex 84
configurar endereço IP 84
considerações ambientais 49
controlador 27
  compatibilidade 28
  conexões 29
  configurar redundância 137
  diferenças entre os controladores 1756-L6x e 1756-L7x 27
  evento no registro de eventos 219
  habilitar programa de usuário 112
  instalação 54

localização de falhas
não redundante 218
salvar projeto 100
status 195
usar vários 148
Controlador 1756-L6x 27
Controlador 1756-L7x 27
controlador não redundante 218
controlador remoto
unicast 82
controladores 23
controle de programa de usuário 112
ControlFLASH 50, 67
ControlNet
características gerais 36
carregamento cruzado do protetor 100
conexões produção/consumo 91
E/S remota 16
especificações 36
especificações do nó 36-38
exemplos de programas 192
localização de falhas
conexão perdida 213
status do protetor 210
mídia redundante 39
módulo
verificar status 191
monitorar uso da CPU 192
não programável 95
programa
nova rede 96
rede existente 98
status do protetor 99
tempo de atualização da rede 93
uso da CPU 192
conversão
não redundante para redundante 71
conversão do sistema 259
converter
não redundante para redundante 259-265
cursor de uso da memória 181
1756-L7x 181

D

data e hora 112
Data Highway Plus 41
descarga eletrostática 56
designação
conduzir 17
qualificação após 71
rack 69
DeviceNet 41
DLR
nó de anel 86
nó supervisor 85
DSwNP
indicadores de status de qualificação 205
DSwP
indicadores de status de qualificação 205

E

E/S
em revisões de sistemas de redundância aprimorada 16
localização 16, 42
multicast 272
na rede Ethernet/IP 14
Sistemas redundantes 1715 de E/S 14, 33, 42
edições on-line 178-182
edições de teste 179
finalizar 181
manter edições 180
reservar memória 182
editar evento do sistema 134
elementos da rede DLR 85
encerramento
RSLinx Classic 51
endereço IP 50
chaves 84
consecutivo 76
definir 84
plano 83
Software de comunicação RSLinx 84
software RSLogix 5000 84
troca 34, 75, 76, 77
Utilitário BOOTP/DHCP 84
especificações 47
ControlNet 36
Ethernet/IP 40
firmware 47
Ethernet 50
Tempo cego da IHM 19
Ethernet/IP
atraso 34
características gerais 40
com IHM 44
conexões produção/consumo 33, 82
configuração duplex 84
configurar o módulo 83
definir o endereço 84
E/S remota 14, 16
especificações 40
intervalo do pacote requisitado 75
localização de falhas
conexão perdida 213
módulos 22
recursos disponíveis somente na revisão do sistema 19.052 33
rede de anel de nível de dispositivo 33
Sistemas redundantes 1715 de E/S 14
troca de endereço IP 34, 75-77
Uso da CPU 75
uso de tecnologia CIP Sync 33, 79-81
evento do sistema
editar comentário 134
salvar histórico 134
execução
tarefa contínua 141
tarefa periódica 143
exportar dados para todos os eventos 124-125
exportar dados para um único evento 121-123
exportar registro de eventos 121-125

F

Ferramenta de configuração do módulo de redundância 47, 103
- abrir 105
- atualização 107
- configuração adicional 104
- guia Configuration 110-112
- guia Event Log 117-126
- Guia Module Info 108-109
- guia Synchronization 113-116
- guia Synchronization Status 116
- Guia System Event History 133
- Guia System Update 127-132
- identificar versão 106
- instalar 52
- upgrade 246
- verificar qualificação 188

firmware 66
- assinado e não assinado 15
- atualização 66-69
- fazer download 52
- pacotes 47
- revisão 47

Firmware de redundância
- pacotes
  - pacotes
    - Firmware de redundância 246

fonte de alimentação 23, 32, 50
- fontes de alimentação redundantes 32
- instalar 52, 53

fontes de alimentação 53

G

guia Configuration 110-112

guia Event Log 117-126
- classificações de eventos 118
- exportar dados de evento únicos 121-123
- exportar dados para todos os eventos 124-125
- informações de evento estendidas 120
- remover uma falha 126

Guia Module Info 108-109

guia rápido
- sistema de redundância aprimorada 49

Guia Redundancy Module Configuration
- qualificação
  - status 72

guia Synchronization 113-116
- comandos na 114
- registros de tentativa 114

guia Synchronization Status 116

Guia System Event History 133

Guia System Update 127-132
- comandos 128-130
- Tentativas de bloqueio da atualização do sistema 131
- Tentativas de transição bloqueadas 132

H

habilitar
- controle de programa de usuário 112

hardware
- instalar 52

hora e data 112

I

Importação parcial on-line 178

indicadores de status
- 1756-RM 194
- 1756-RM2/A 194, 221
- 1756-RM2XT/A 221
- CH1 223
- CH2 223
- módulo de redundância 221
- utilizar para localizar falhas 194

indicadores de status de qualificação 205
- DSwNP 205
- DSwP 205
- PwDS 205
- PwNS 205
- PwQS 205
- QSwP 205

indicar
- rack primário 69

informações de evento estendidas 120

instalar
- controlador 54
- fonte de alimentação 52, 53
- hardware 50, 52
- módulo de redundância 55
- módulos de comunicação 54
- rack 53
- rack primário 52-60
- rack secundário 61
- software 51

Instrução MSG 169

Instruções Array (File)/Shift 155

instruções de instalação 60

Interface Homem-Máquina (IHM) 44-46
- utilização em ControlNet 45
- utilização em Ethernet/IP 44

intervalo do pacote requisitado
- em Ethernet/IP 75

L

lista de configuração do rack 271

localização de falhas 193-219
- abortar qualificação 218
- Conexão Ethernet/IP perdida 213
- Ethernet/IP
  - conexão perdida 213
- evento do controlador 219
- módulo de redundância
  - ausente 216
  - conexão perdida 215
- módulo de redundância ausente 216
- RMCT 200

sincronização
status do protetor 210
usar
software RSLogix 5000 195
Software RSNetWorx for ControlNet 211
verificar os indicadores de status 194
lógica dependente da varredura 156
lógica, dependente da varredura 156

M

mídia redundante
ControlNet 39
módulo de comunicação 50
substituição 236
unicast 20
módulo de redundância 29, 50
conectar via cabo de fibra óptica 61
conexão perdida entre módulos 215
data e hora 112
indicadores de status 221
informações 108-109
instalar 55
localização de falhas
ausente 216
módulo redundante
qualificar 72
reinicializar 73
remover 73
substituição 73
Módulos 1756-CN2x 30
Módulos 1756-EN2Tx 30
Módulos 1756-RM e 1756-RMXT 29
Módulos de comunicação ControlNet 54
Módulos de comunicação Ethernet/IP 54
módulos de redundância
substituição 18, 258
monitorar
ControlNet
exemplos de programas 192
movimento
recurso não suportado 15
multicast
E/S 272

N

não programável
rede ControlNet 95
não redundante para redundante
conversão 71
não redundante, converter a partir de 259-265
nó de anel
DLR 86
nó supervisor
DLR 85

O

operações
carregamento cruzado 17
designação de racks 17
qualificação 17
sincronização 17
sistema de redundância aprimorada 17
transição 17

P

pacote de firmware 49
ponto único de falha
portas de fibra redundante 14
portas de fibra dupla
1756-RM2/A 135
portas de fibra redundante
ponto único de falha 14
portas de radiação a laser 58
portas ópticas 57
primário 240
programa
carregamento cruzado
padrão 141
tempo de varredura 145
ControlNet 96
edições de teste 179
edições on-line 178-182
finalizar edições de teste 181
gerir tags 150
habilitar controle de usuário 112
Importação parcial on-line 178
lógica após transição 166
manter a integridade dos dados 155-158
mensagens para comandos de redundância 167-171
monitorar status do sistema 184
obter o status do sistema 164
otimizar a execução de tarefas 159-164
reservar memória 182
sincronização
padrão 141
tags 150
tarefa periódica 163
tempo de varredura
minimizar 148-154
time slice de atraso do sistema 160
tipo de tarefa 141
uso conciso 153
projeto
salvar 100
protetor
carregamentos cruzados 100
localização de falhas 210
status 99
desconfigurado 211
diferença 212
Software RSNetWorx for ControlNet 211
tela de status do módulo 210
válido 211
PsDS
indicadores de status de qualificação 205

PwNS
indicadores de status de qualificação 205
PwQS
indicadores de status de qualificação 205

Q

QSwP
indicadores de status de qualificação 205
qualificação
após a indicação 71
descrição de 17
localização de falhas
controlador não redundante 218
status via RMCT 72
verificar no RMCT 188
verificar status 186
qualificar
módulo redundante 72

R

rack 50, 53
colocação do módulo 52
ID 112
indicar 69
instalar 52, 53
primário 17
redundante 22
secundário 17
rack primário 17
designação 69-72
indicar 69
instalação 52-60
rack redundante 22
exemplo 24, 25
indicar 69
rack secundário 17
designação 69-72
instalação 61
recurso não suportado
movimento 15
SIL3 15
recursos
disponível somente na revisão do sistema 19.052 33
rede 95
anel de nível de dispositivo 33, 85
carregamento cruzado do protetor 100
ControlNet
características gerais 36
monitorar uso da CPU 192
Data Highway Plus 41
DeviceNet 40, 41
E/S remota 40
Ethernet/IP 40
características gerais 33-35
programa
existente 98
novo 96
protetor 99
Remote I/O 41
tempo de atualização 93
rede de anel de nível de dispositivo 33, 85
intervalo de sinalizador luminoso 86
tempo limite do sinalizador luminoso excedido 86
registro
Histórico de eventos do sistema 133
Recent Synchronization Attempts 114
Registro de controladores 183
Registro de eventos
evento do controlador 219
eventos de qualificação 72
RMCT 200
Registro Recent Synchronization Attempts 114
reinicializar
módulo redundante 73
REM
chave de modo 66
remota
E/S 14
ControlNet 16
Ethernet/IP 16, 33
localização 42
módulos de comunicação 41
Sistemas redundantes 1715 de E/S 33, 42
Remote I/O 41
remover
módulo redundante 73
remover uma falha 126
restrições 20
1756-RM2/A 20
1756-RM2XT/A 20
sistema de redundância aprimorada 20
revisões 235
revisões compatíveis
1756-RM2/A 22
1756-RM2XT/A 22
RIUP 56
RMCT 49, 103
1756-RM2/A 52
localização de falhas 200
Registro de eventos 200
versão 106
RMCT. Consulte a Ferramenta de configuração do módulo de redundância.
RSLinx Classic 49, 245
encerramento 51
RSU
atualização do sistema de redundância 244

S

secundário 240
SFP 224
conectável de tamanho reduzido 65
transceptor 65
SIL3
recurso não suportado 15
sinalizador luminoso 86

sincronização
automática
sincronização 111
descrição de 17
monitorar após transição 190
padrão 141
Sincronização automática 111
sistema
qualificação, sistema de sincronização 17
sistema de redundância aprimorada
componentes 15, 22
controladores 27
fonte de alimentação 32
fontes de alimentação redundantes 32
guia rápido 49
módulos de comunicação 30
módulos de redundância 29
operações 17
rack 26
recursos 14
restrições 20
utilização de ControlNet 36
utilização de Ethernet/IP 33-35
Sistemas redundantes 1715 de E/S 14, 16, 33, 42
software 47
FactoryTalk Alarms and Events 48
FactoryTalk Batch 48
FactoryTalk View Site Edition 48
Ferramenta de configuração do módulo de redundância 47
instalar 51
obrigatório 47
opcional 48
RSNetWorx for ControlNet 48
RSNetWorx for EtherNet/IP 48
RSView32 48
Software de comunicação RSLinx 47, 51, 84
software RSLogix 5000 84
upgrade 234, 245
software da estação de trabalho 49
Software de comunicação RSLinx 47, 51, 84
Software FactoryTalk 14
software RSLogix 5000 49, 84
utilizar para localizar falhas 195
soquetes
1756-EN2T 83
1756-EN2TR 83
status
através da tela de status do módulo 186
de qualificação 72
sub-rede 76
substituição
módulo redundante 73
módulos de redundância 18, 258
substituir módulo de comunicação 236

T

tags
gerir 150
tags produzidos
unicast 83
tarefa 143
contínua, execução 141
otimizar execução 159-164
periódica 163
recomendado 141
tarefa contínua
execução 141
recomendado 141
tarefa periódica 163
execução 143
recomendado 141
Tecnologia CIP Sync 14, 33, 79-81
tela de status do módulo 186
Tempo cego da IHM
Ethernet 19
tempo de atualização da rede 93
tempo de varredura
carregamento cruzado 145
carregamentos cruzados eficientes 150-152
melhor desempenho 148
minimizar 148-154
número de programas 149
programação concisa 153
vários controladores 148
tempo do watchdog 173, 275
Tentativas de bloqueio da atualização do sistema 131
time slice de atraso do sistema 162
otimizar programa 160
transceptor
SFP 65
transição 17
descrição 18
exemplo 130
lógica após 166
monitorar sincronização após 190
tentativas bloqueadas 132
teste 189

U

unicast
controlador remoto 82
módulo de comunicação 20
tags produzidos 83
upgrade
componentes 234
Ferramenta de configuração do módulo de redundância 246
firmware 66-69
software 245
upgrade de flash 66
Uso da CPU
Ethernet/IP 75
Utilitário BOOTP/DHCP 84
utilitários
BOOTP/DHCP 84

V

versão
RMCT 106

Suporte Rockwell Automation

A Rockwell Automation fornece informações técnicas na web para ajudar na utilização de seus produtos. Em http://www.rockwellautomation.com/support, você pode localizar manuais técnicos, notas técnicas e de aplicação, código de exemplo e links para service packs de software e um recurso MySupport que pode ser personalizado para melhorar a utilização dessas ferramentas. Você também pode visitar nossa KnowledgeBase em http://www.rockwellautomation.com/knowledgebase para obter FAQs, informações técnicas, bate-papo de suporte, fóruns e atualizações de software e registrar-se para receber notificações de atualização de produto.

Para um nível adicional de suporte técnico por telefone sobre instalação, configuração e localização de falhas, disponibilizamos os programas de suporte TechConnect^{SM} . Para mais informações, entre em contato com seu distribuidor local ou representante Rockwell Automation, ou visite o site http://www.rockwellautomation.com/support/.

Assistência na instalação

Se você encontrar problemas nas primeiras 24 horas após a instalação, revise as informações contidas neste manual. Você pode entrar em contato com o Suporte ao Cliente e obter ajuda inicial para colocar o seu produto em funcionamento.

Estados Unidos ou Canadá	1.440.646.3434
Fora dos Estados Unidos ou Canadá	Use o Worldwide Locator em http://www.rockwellautomation.com/support/americas/phone_en.html, ou entre em contato com o representante Rockwell Automation local.

Devolução de Novos Produtos

A Rockwell Automation testa todos os seus produtos para garantir que eles operem perfeitamente ao sair das instalações de produção. Porém, se o produto não estiver funcionando e precisar ser devolvido, siga estes procedimentos.

Estados Unidos	Entre em contato com seu distribuidor. Você deve fornecer um número de caso de suporte ao cliente (ligue para o número acima para obter um) a seu distribuidor para concluir o processo de devolução.
Fora dos Estados Unidos	Entre em contato com seu representante Rockwell Automation para saber qual é o procedimento de devolução.

Comentários sobre a documentação

Seus comentários nos ajudarão a atender melhor suas necessidades de documentação. Se tiver alguma sugestão sobre como aprimorar este documento, preencha este formulário, publicação RA-DU002, disponível em http://www.rockwellautomation.com/literature/.

www.rockwellautomation.com

Sede Mundial para Soluções de Potência, Controle e Informação

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Oriente Médio/África: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Ásia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Brasil: Rockwell Automation do Brasil Ltda., Rua Comendador Souza, 194-Água Branca, 05037-900, São Paulo, SP, Tel: (55) 11.3618.8800, Fax: (55) 11.3618.8887, www.rockwellautomation.com.br
Portugal: Rockwell Automation, Tagus Park, Edifício Inovação II, n 314, 2784-521 Porto Salvo, Tel.: (351) 21.422.55.00, Fax: (351) 21.422.55.28, www.rockwellautomation.com.pt

Publicação 1756-UM535D-PT-P - Novembro 2012
© 2012 Rockwell Automation, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA.